



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I640436 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：104102908

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 28 日

(51)Int. Cl. : **B32B7/06 (2006.01)****B32B27/00 (2006.01)****C09J183/04 (2006.01)****H01L21/02 (2006.01)****H01L21/304 (2006.01)**

(30)優先權：2014/01/29 日本

2014-014348

(71)申請人：信越化學工業股份有限公司(日本) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：田上昭平 TAGAMI, SHOHEI (JP)；菅生道博 SUGO, MICHIIHIRO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 201241897A

TW 201335321A

TW 201400578A

JP 2013-243350A

審查人員：李惟德

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：1 共 64 頁

(54)名稱

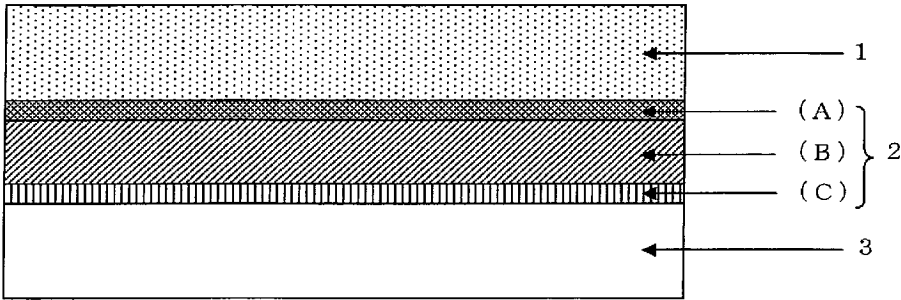
晶圓加工體、晶圓加工用暫時性接著材及薄型晶圓之製造方法

(57)摘要

本發明係一種晶圓加工體，其係於支持體上形成有暫時接著材層，且於暫時接著材層上積層有表面具電路面而內面應加工之晶圓而成之晶圓加工體，其中，前述暫時接著材層係具備複合暫時接著材層，該複合暫時接著材層乃具有由於前述晶圓的表面可剝離地接著的熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層(A)所成之第一暫時接著層、由於該第一暫時接著層可剝離地積層的熱硬化性矽氧烷改性聚合物層(B)所成之第二暫時接著層、由於該第二暫時接著層可剝離地積層且於前述支持體可剝離地接著的熱硬化性矽氧烷聚合物層(C)所成之第三暫時接著層所成的3層構造之複合暫時接著材層。藉此可提供一種晶圓加工體，其係暫時接著及剝離容易，且可提高即使是在剝離前的薄型晶圓被切斷的狀態下也可輕易地剝離之晶圓加工用暫時接著材及薄型晶圓的生產性者。

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

- 1 . . . 晶圓
- 2 . . . 暫時接著材層
- (A) . . . 熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層
- (A)(第一暫時接著層)
- (B) . . . 熱硬化性矽氧烷改性聚合物層(B)
- (B)(第二暫時接著層)
- (C) . . . 熱硬化性矽氧烷聚合物層(C)(第三暫時接著層)
- 3 . . . 支持體

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

晶圓加工體、晶圓加工用暫時性接著材及薄型晶圓之製造方法

【技術領域】

[0001] 本發明係關於一種可有效地獲得薄型晶圓之晶圓加工體、晶圓加工用暫時接著材及薄型晶圓之製造方法。

【先前技術】

[0002] 為了實現更加高密度、大容量化，3 次元的半導體實裝的需求日益倍增。所謂 3 次元實裝技術乃是將 1 個半導體晶片薄型化，並進一步將此藉由矽貫通電極（TSV；through silicon via）邊予以結線邊積層成多層之半導體製作技術。為了實現此技術，必須要將已形成半導體電路之基板藉由非電路形成面（亦稱為「內面」）研削予以薄型化，並進一步於內面實施含 TSV 之電極形成的步驟。以往，矽基板的內面研削步驟中，係於研削面的相反側貼內面保護膠帶，並防止研削時的晶圓破損。但是，此膠帶係將有機樹脂薄膜用於基材上，雖具有柔軟性，但相反地強度或耐熱性不足，並不適合進行 TSV 形成步驟或內面的配線層形成步驟。

5

[0003] 因此，藉由將半導體基板透過接著層接合於矽、玻璃等之支持體，而提案有可充分地耐受內面研削、TSV 或內面電極形成之步驟的系統。此時重要的是，將基板接合於支持體時的接著層。此步驟係可將基板無間隙地接合於支持體，不只需要耐受後續步驟的充分耐久性，最後更需要能夠從支持體簡便地剝離薄型晶圓。如此因最後進行剝離，在本說明書中，稱此接著層為暫時接著層（或暫時接著材層）。

[0004] 至今在公知的暫時接著層與其剝離方法方面，是有對含光吸收性物質之接著材照射高強度的光，並藉由分解接著材層而由支持體剝離接著材層的技術（專利文獻 1）、及於接著材中使用熱熔融性的烴系化合物，並於加熱熔融狀態下進行接合、剝離的技術（專利文獻 2）等的提案。前者之技術必須要雷射等之高價的裝置，且有基板每 1 片的處理時間變長等之問題。又後者的技術，不只是用於僅以加熱來控制的簡便，相反地，因在以超過 200℃ 的高溫下其熱安定性不足之故，適用範圍狹窄。再者，此等之暫時接著層亦不適合高段差基板的均一膜厚形成，以及對支持體的完全接著。

[0005] 又提案有，將聚矽氧黏著劑用於暫時接著材層之技術（專利文獻 3）。此係將基板使用加成硬化型的聚矽氧黏著劑而接合於支持體，並於剝離時，浸漬於如可溶解或分解聚矽氧樹脂的藥劑中以自支持體分離基板。因此，剝離方面需要非常長的時間，對實際的製造製程難以

適用。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0006]

[專利文獻 1] 特開 2004-64040 號公報

[專利文獻 2] 特開 2006-328104 號公報

[專利文獻 3] 米國專利第 7541264 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0007] 本發明乃是有鑑於上述問題點所致者，係以提供一種暫時接著容易、且可達成高段差基板之均一膜厚下的形成，並對 TSV 形成、晶圓內面配線步驟之步驟適合性高，進而在稱為 CVD（化學的氣相成長）之晶圓熱製程耐性上表現優異，即使是在剝離前的薄型晶圓被切斷的狀態下亦可輕易地剝離，得以提高薄型晶圓的生產性之晶圓加工體、晶圓加工用暫時接著材、及使用此之薄型晶圓之製造方法作為目的。

[用以解決課題之手段]

[0008] 為了解決上述課題，本發明係提供一種晶圓加工體，其係於支持體上形成有暫時接著材層，且於暫時接著材層上積層有表面具電路面而內面應加工之晶圓而成

5

之晶圓加工體，其特徵為

前述暫時接著材層係具備複合暫時接著材層，該複合暫時接著材層為具有下述 3 層構造者：由於前述晶圓的表面可剝離地接著的熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）所成之第一暫時接著層、由於該第一暫時接著層可剝離地積層的熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）所成之第二暫時接著層、由於該第二暫時接著層可剝離地積層且於前述支持體可剝離地接著的熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）所成之第三暫時接著層。

[0009] 若為如此的晶圓加工體，係可達成高段差基板之均一膜厚下的形成，對 TSV 形成、晶圓內面配線步驟之步驟適合性高，進而在稱為 CVD 之熱製程耐性上亦佳，即使是在剝離前的薄型晶圓被切斷的狀態下可輕易地剝離，得以提高薄型晶圓之生產性。

[0010] 此時，熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）係以於前述晶圓的表面可部分地形成，並可剝離地接著者佳。

[0011] 若為具有如此的聚合物層（A）之晶圓加工體，則藉由使熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）與附電路之晶圓部分地直接積層，係可減輕在附電路之晶圓的加工中發生剝離之風險。

[0012] 又，本發明係提供一種晶圓加工用暫時接著材，其係於表面具有電路面且將內面應加工之晶圓暫時接著於支持體用的晶圓加工用暫時接著材，其中

於前述晶圓的表面係具備複合暫時接著材層者，該複合暫時接著材層具有由可剝離地接著的熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）所成之第一暫時接著層、由於該第一暫時接著層可剝離地積層的熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）所成之第二暫時接著層、由於該第二暫時接著層可剝離地積層並於前述支持體可剝離地接著的熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）所成之第三暫時接著層的 3 層構造者。

[0013] 若為如此的晶圓加工用暫時接著材，晶圓與支持體的暫時接著容易，且可達成高段差基板之均一膜厚下的形成，對 TSV 形成、晶圓內面配線步驟之步驟適合性高，再者，稱為 CVD 之熱製程耐性亦佳，即使是在剝離前的薄型晶圓被切斷的狀態下也可輕易地剝離，可提高薄型晶圓的生產性。

[0014] 此時，前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）係以周邊部去除一部份者佳。

[0015] 若為具有如此的聚合物層（A）之晶圓加工用暫時接著材，因用作為晶圓加工體之暫時接著材層，熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）與附電路之晶圓，會因周邊部直接積層，可減輕於附電路之晶圓的加工中發生剝離的風險。

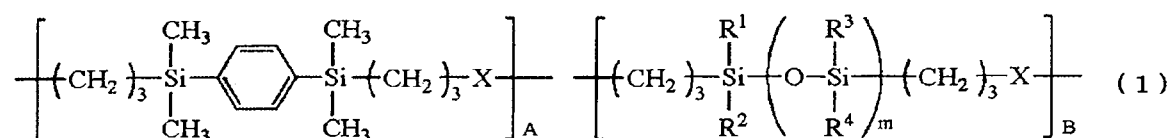
[0016] 又，在此等情況下，前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）係以含有 $R^{11}R^{12}SiO_{2/2}$ 所示之矽氧烷單位（D 單位）99.000~99.999 莫耳%、 $R^{13}R^{14}R^{15}SiO_{1/2}$ 所示之矽氧烷單位（M 單位）1.000~0.001 莫耳%、 $R^{16}SiO_{3/2}$ 5

所示之矽氧烷單位（T 單位）0.000~0.500 莫耳%（惟， R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 各自表示非取代或取代之 1 價烴基），且重量平均分子量為 200,000~1,000,000，再者，分子量 740 以下之低分子量成分為 0.5 質量%以下之非反應性有機聚矽氧烷層者佳。

[0017] 若為如此的熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A），則因接著性、耐熱性優異而較佳。

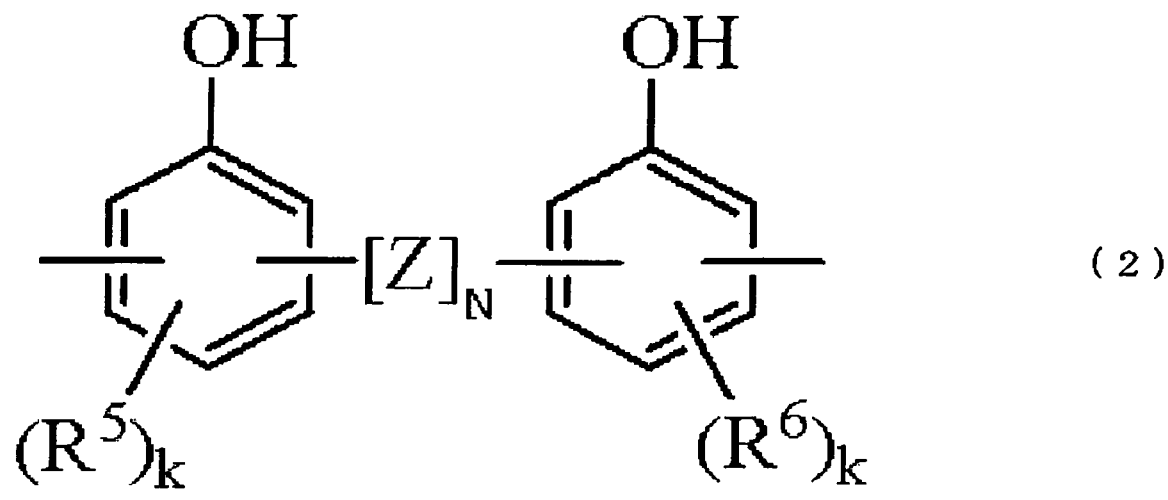
[0018] 再者，在此等情況下，前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）係以組成物的硬化物層者佳，該組成物係相對於具有下述一般式（1）所示之重複單位的重量平均分子量為 3,000~500,000 之含矽氧烷鍵結之聚合物 100 質量份，含有 0.1~50 質量份選自於藉由作為交聯劑之甲醛或甲醛-醇所改性的胺基縮合物、三聚氰胺樹脂、尿素樹脂、1 分子中平均具有 2 個以上的羥甲基或烷氧基羥甲基之苯酚化合物、及 1 分子中平均具有 2 個以上的環氧基之環氧化合物的任 1 種以上之組成物。

【化1】



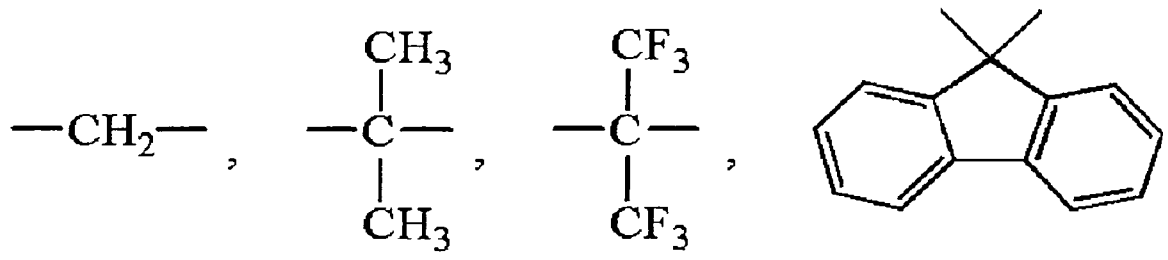
[式中， $R^1 \sim R^4$ 表示相同或相異的碳原子數 1~8 之 1 價烴基。又， m 為 1~100 之整數、 B 為正數、 A 為 0 或正數。 X 係以下述一般式（2）所示之 2 價有機基。

【化2】



(式中，Z 係由

【化3】



之任一者選出的 2 價有機基、N 為 0 或 1。又，R⁵、R⁶ 各自為碳原子數 1~4 之烷基或烷氧基，可相同或相異。k 為 0、1、2 之任一者。)]

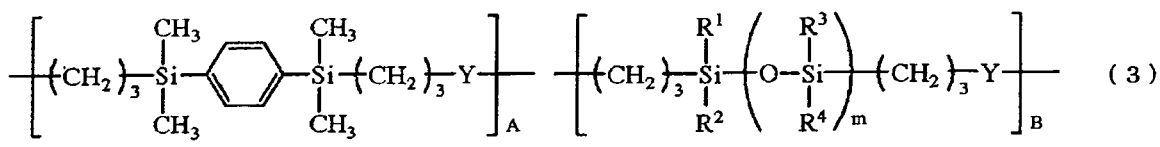
[0019] 若為如此的熱硬化性矽氧烷改性聚合物層 (B)，因耐熱性更加優異而較佳。

[0020] 再者，在此等情況下，前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層 (B) 係以組成物的硬化物層者佳，該組成物相對於具有下述一般式 (3) 所示重複單位之重量平均分子量為 3,000~500,000 的含矽氧烷鍵結之聚合物 100 質量份，含有 0.1~50 質量份由 1 分子中平均具 2 個以上的苯酚基之苯酚化合物、及 1 分子中平均具有 2 個以上的環

5

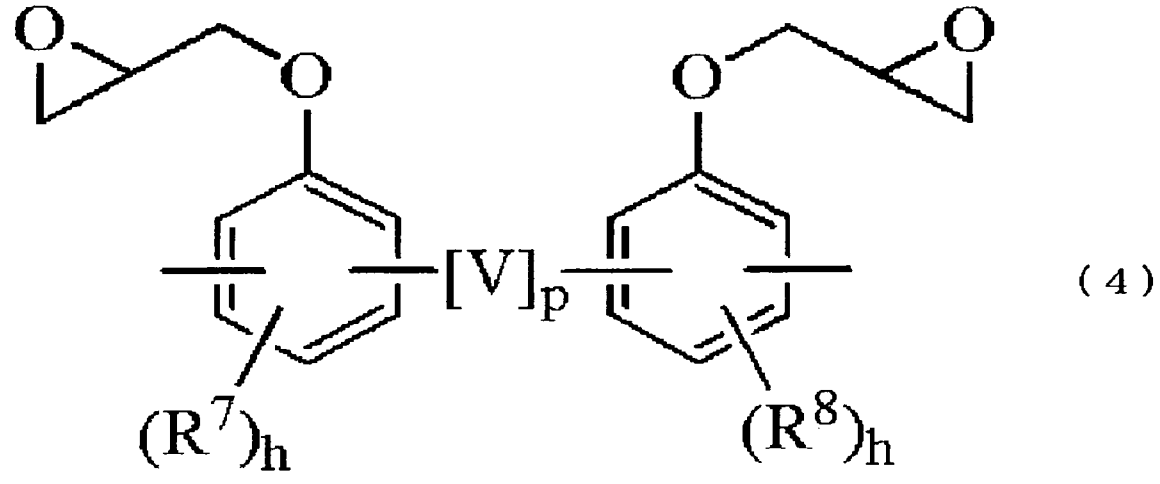
氧基之環氧化合物選出的任 1 種以上作為交聯劑。

【化 4】



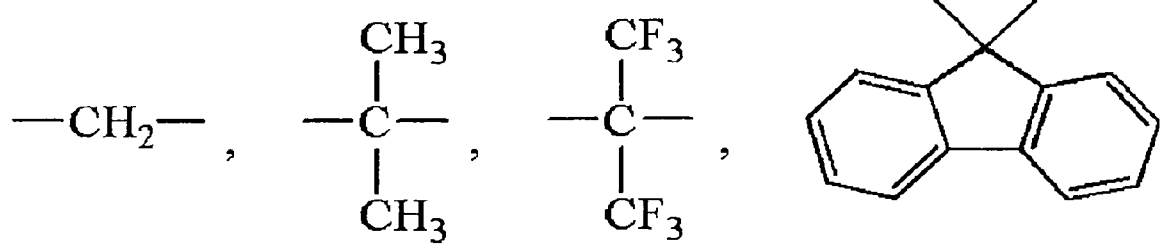
[式中，R¹~R⁴ 表示相同或相異的碳原子數 1~8 之 1 價烴基。又，m 為 1~100 之整數、B 為正數、A 為 0 或正數。再者，Y 係以下述一般式（4）所示之 2 價有機基。

【化 5】



（式中，V 係

【化 6】



之任一者選出的 2 價有機基、p 為 0 或 1。又，R⁷、R⁸ 各自為碳原子數 1~4 之烷基或烷氧基，可相同或相異。h 為 0、1、2 之任一者。)]

[0021] 若為如此的熱硬化性矽氧烷改性聚合物層

(B)，因耐熱性更加優異而較佳。

[0022] 再者，在此等情況下，前述熱硬化性矽氧烷聚合物層(C)係以含有

(C-1) 1 分子中具 2 個以上的烯基之有機聚矽氧烷、

(C-2) 1 分子中含有 2 個以上鍵結於矽原子的氫原子(Si-H 基)之有機氫聚矽氧烷：前述(C-2)成分中 Si-H 基對(C-1)成分中烯基之莫耳比為 0.3~10 之量、

(C-3) 鉑系觸媒
之組成物的硬化物層者佳。

[0023] 若為如此的熱硬化性矽氧烷聚合物層(C)，
因 CVD 耐性優異而較佳。

[0024] 再者，在此等情況下，前述熱硬化性矽氧烷聚合物層(C)係以進一步含有相對於前述(C-1)及前述(C-2)成分之合計 100 質量份為 0.1~10 質量份之反應控制劑作為(C-4)成分者佳。

[0025] 若為如此的熱硬化性矽氧烷聚合物層(C)，
係可於加熱硬化前使處理液(組成物)不發生增黏或膠體化。

[0026] 再者，在此等情況下，在前述熱硬化性矽氧烷聚合物層(C)上所積層的前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層(B)自前述聚合物層(C)進行界面剝離之際，其熱硬化後脫落剝離力以 25mm 寬幅之試驗片的 180°脫落剝離力計為 2gf 以上 50gf 以下者佳。

[0027] 若為具有如此的脫落剝離力之熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B），因在晶圓研削時不會有發生晶圓的偏移之虞，且因剝離容易而較佳。

[0028] 再者，本發明係提供一種薄型晶圓之製造方法，其特徵係包含下述步驟（a）～（f）：

（a）將於表面具有電路形成面及於內面具有電路非形成面之晶圓的前述電路形成面，透過上述本發明之晶圓加工體中所用的由前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）與前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）與前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）所成的複合暫時接著材層而接合於支持體時，在形成於前述支持體上的前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）之上形成前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）後，於真空下，使該形成有聚合物層（C）與（B）之支持體與前述形成有聚合物層（A）之附電路之晶圓貼合的步驟、

（b）使前述聚合物層（B）及（C）熱硬化的步驟、

（c）研削或研磨已與前述支持體接合之前述晶圓的電路非形成面之步驟、

（d）對前述晶圓的電路非形成面施予加工的步驟、

（e）將前述支持體與前述支持體上所積層之前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）自前述已施予加工之晶圓一體地剝離的步驟、

（f）從已進行了前述步驟（e）後之晶圓剝離前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）的步驟。

[0029] 若為如此的薄型晶圓之製造方法，乃因將本發明中具有 3 層系之暫時接著材層用於晶圓與支持體之接合，而得以使用此暫時接著材層來輕易地製造具有貫通電極構造或凸塊接續構造之薄型晶圓。又，若依據如此的剝離步驟，係可輕易地將支持體從已施予加工之晶圓上剝離，且即使是將已施予加工之晶圓於剝離前藉由晶圓切割而切斷，仍可輕易地剝離。再者，藉由使形成有聚合物層（C）與（B）之支持體與形成有聚合物層（A）之附電路之晶圓於真空下貼合，不管附電路之晶圓的表面狀態如何，例如，以旋轉塗佈法係可形成聚合物層（B），並得以實施貼合。

[0030] 再者，本發明係提供一種薄型晶圓之製造方法，其特徵係包含下述步驟（a）～（f）：

（a）將於表面具有電路形成面及於內面具有電路非形成面之晶圓的前述電路形成面，透過上述本發明之晶圓加工體中所用的由前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）與前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）與前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）所成的複合暫時接著材層而接合於支持體時，在形成於前述附電路之晶圓的前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）之上形成了前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）後，於真空下貼合該形成有聚合物層（A）與（B）之附電路之晶圓與前述形成有熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）之支持體的步驟、

（b）使前述聚合物層（B）及（C）熱硬化的步驟、

5

(c) 研削或研磨已與前述支持體接合之前述晶圓的電路非形成面之步驟、

(d) 對前述晶圓的電路非形成面施予加工的步驟、

(e) 將前述支持體與前述支持體上所積層之前述熱硬化性矽氧烷聚合物層 (C) 自前述已施予加工之晶圓一體地剝離的步驟、

(f) 從已進行了前述步驟 (e) 後之晶圓剝離前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層 (B) 的步驟。

[0031] 若為如此的薄型晶圓之製造方法，乃因將本發明中具有 3 層系之暫時接著材層用於晶圓與支持體之接合，而得以使用此暫時接著材層來輕易地製造具有貫通電極構造或凸塊接續構造之薄型晶圓。又，若依據如此的剝離步驟，係可輕易地將支持體從已施予加工之晶圓上剝離，且即使是將已施予加工之晶圓於剝離前藉由晶圓切割而切斷，仍可輕易地剝離。再者，藉由使形成有聚合物層 (A) 與 (B) 之附電路之晶圓與形成有熱硬化性矽氧烷聚合物層 (C) 之支持體在真空下貼合，在以旋轉塗佈法等形成聚合物層 (B) 時，因於支持體側面可無聚合物層 (B) 殘渣地予以處理，所以之後的步驟中並無殘渣剝落之虞。

[0032] 又，在此等情況下，前述步驟 (a) 中，係於前述附電路之晶圓上形成前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層 (A) 的同時，將周邊部予以去除者佳。

[0033] 若為如此的薄型晶圓之製造方法，熱硬化性

矽氧烷改性聚合物層（B）與附電路之晶圓，會因周邊部直接積層，可減輕於附電路之晶圓的加工中發生剝離的風險。

[發明之效果]

[0034] 本發明中暫時接著材層，因具有 3 層構造，特別是因使用熱硬化性矽氧烷改性樹脂（聚合物層（B））作為基板接合用支持層，除了不發生樹脂的熱分解，亦不發生高溫時的樹脂流動，且因耐熱性高，得以適用於寬幅廣的半導體成膜製程，對具有段差的晶圓，也可形成膜厚均一性高的接著材層，並因此膜厚均一性而可輕易地獲得 50 μm 以下均一的薄型晶圓。再者，薄型晶圓製作後，即使此晶圓於剝離前被以晶圓切割等切斷，而得以在室溫下輕易地自支持體剝離，因此可輕易地製造容易破裂的薄型晶圓。

【圖式簡單說明】

[0035] [圖 1] 顯示本發明之晶圓加工體一例的剖面圖。

【實施方式】

[實施發明之形態]

[0036] 以下，進一步詳細地說明本發明。

如上述，乃是需求一種暫時接著容易，且可達成高段 S

差基板之均一膜厚下的形成，對 TSV 形成、晶圓內面配線步驟之步驟適合性高，再者，對稱為 CVD 之晶圓熱製程耐性優異，即使是在剝離前的薄型晶圓被切斷的狀態下也可輕易地剝離，可提高薄型晶圓的生產性之晶圓加工體及晶圓加工用暫時接著材。

[0037] 本發明者們為了達成上述目的而專致於檢討的結果，發現，將具有

（A）之由熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層所成的熱可塑性暫時接著層、

（B）之由熱硬化性矽氧烷改性聚合物層所成的熱硬化性暫時接著層，進而具有

（C）之由熱硬化性矽氧烷聚合物層所成之熱硬化性暫時接著層

之 3 層系暫時接著材層使用作為在晶圓與支持體接合時，由晶圓側依序形成（A）、（B）、（C）之構造，以簡單地製造具有貫通電極構造或凸塊接續構造之薄型晶圓的方法。

[0038] 圖 1 顯示本發明之晶圓加工體的一例之剖面圖。如圖 1 所示，本發明之晶圓加工體乃是具備有表面具有電路面且內面應加工之晶圓 1、於晶圓 1 的加工時支持晶圓 1 之支持體 3 以及介在於此等晶圓 1 與支持體 3 之間的暫時接著材層 2，而此暫時接著材層 2 係由熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）（第一暫時接著層）與熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）（第二暫時接著層）再與熱

硬化性矽氧烷聚合物層（C）（第三暫時接著層）之 3 層構造所成，且第一暫時接著層係可剝離地接著於晶圓 1 的表面，第三暫時接著層係可接著於支持體 3 者。

[0039] 又，本發明之晶圓加工用暫時接著材係由上述（A）、（B）及（C）之積層體所成，且各層係可剝離地積層者。

[0040] 以下，更詳細地說明本發明，但本發明並不限於此。

[0041]

[暫時接著材層]

-第一暫時接著層（A）/熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層-

第一暫時接著層係由熱可塑性的有機聚矽氧烷聚合物所構成。熱可塑性的有機聚矽氧烷聚合物方面，係可舉例如含有以 $R^{11}R^{12}SiO_{2/2}$ 所示之矽氧烷單位（D 單位）99.000~99.999 莫耳%較佳為 99.500~99.999 莫耳%、以 $R^{13}R^{14}R^{15}SiO_{1/2}$ 所示之矽氧烷單位（M 單位）1.000~0.001 莫耳%較佳為 0.500~0.001 莫耳%、以 $R^{16}SiO_{3/2}$ 所示之矽氧烷單位（T 單位）0.000~0.500 莫耳%較佳為 0.000~0.100 莫耳%，且重量平均分子量係 200,000~1,000,000，再者，分子量 740 以下之低分子量成分係 0.5 質量%以下之非反應性有機聚矽氧烷。

[0042] 上述中，有機取代基 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 及 R^{16} 係非取代或取代之 1 價烴基，較佳為非取代或取代之碳原子數 1~10 的 1 價烴基，具體而言，可舉出甲

5

基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、t-丁基、n-戊基、環戊基、n-己基等之烷基、環己基等之環烷基、苯基、甲苯基等之芳基等之烴基、此等氫原子的一部份或全部被鹵素原子所取代之基，較佳為甲基及苯基。

[0043] 該有機聚矽氧烷的分子量，係以 GPC（膠體浸透層析）藉由聚苯乙烯標準物質作成之檢量線為依據，所得之重量平均分子量（本說明書中所謂「重量平均分子量」即為此意）的值，重量平均分子量係 200,000 以上，更佳為 350,000 以上，且又更佳為 1,000,000 以下、800,000 以下，再者，分子量 740 以下的低分子量成分含量係 0.5 質量%以下，更佳為 0.1 質量%以下。

[0044] 該有機聚矽氧烷中，重量平均分子量若為 200,000 以上，則因對用以使晶圓薄型化之研削步驟具有充分耐性而較佳。另一方面，重量平均分子量為 1,000,000 以下時，因得以步驟結束後的洗淨步驟予以洗淨而較佳。另一方面，分子量係 740 以下的低分子量成分若為 0.5 質量%以下，對貫通電極形成中的熱處理或可形成於晶圓內面之凸塊電極的熱處理而言，因可獲得充分的耐熱性而較佳。

[0045] 再者，D 單位係以構成樹脂中 99.000~99.999 莫耳%者佳，若為 99.000 莫耳%以上，則因對晶圓薄型化用的研削步驟具有耐性而較佳，若為 99.999 莫耳%以下，則步驟結束後容易進行與暫時接著層（B）之剝離。

[0046] M 單位係用來將以 D 單位為主成分之樹脂的

末端活性基封止所添加的，可用來調整其分子量。

[0047] 此熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層，乃是預先作為薄膜，且可將該薄膜使用輥積層機等貼合於晶圓上使用，亦可將其溶液藉由旋轉塗佈、輥塗佈等之方法形成於晶圓上使用。藉由旋轉塗佈等之方法於晶圓上形成此（A）層時，雖以使樹脂作為溶液來進行塗佈者佳，但此時，較佳係使用戊烷、己烷、環己烷、癸烷、異十二烷、檸烯等之烴系溶劑。又，此（A）層係以可形成為膜厚 $0.1\sim 10\mu\text{m}$ ，較佳為 $0.5\sim 5.0\mu\text{m}$ 之間所使用者佳。若為 $0.1\mu\text{m}$ 以上，則可全體塗佈而不會發生塗佈不完全的部分。又，可被覆裝置晶圓的段差。若為 $10\mu\text{m}$ 以下，因對形成薄型晶圓時的研削步驟有十分的耐性而較佳。

[0048] 又，使用作為晶圓加工體的第一暫時接著層時，熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）係以可部分地形成（周邊部有一部份去除）於晶圓的表面，並可剝離地接著者佳。

[0049] 若為具有如此的聚合物層（A）之晶圓加工體，藉由熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）與附電路之晶圓部分地直接積層，可減輕於附電路之晶圓的加工中發生剝離的風險。

[0050]

-第二暫時接著層（B）/熱硬化性矽氧烷改性聚合物層-

作為本發明之晶圓加工體及晶圓加工用暫時接著材的構成要素之熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B），若為熱

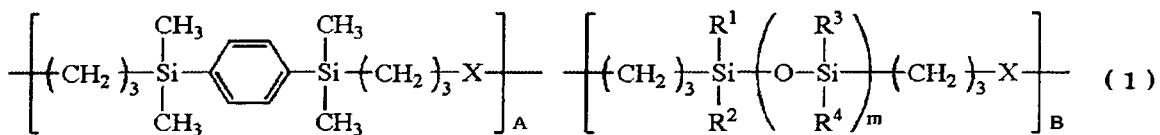
5

硬化性矽氧烷改性聚合物層的話並無特別限定，係以下述一般式（1）或（3）所示熱硬化性矽氧烷改性聚合物作為主成分之熱硬化性組成物的硬化物的層為佳。

一般式（1）之聚合物（苯酚性矽氧烷聚合物）：

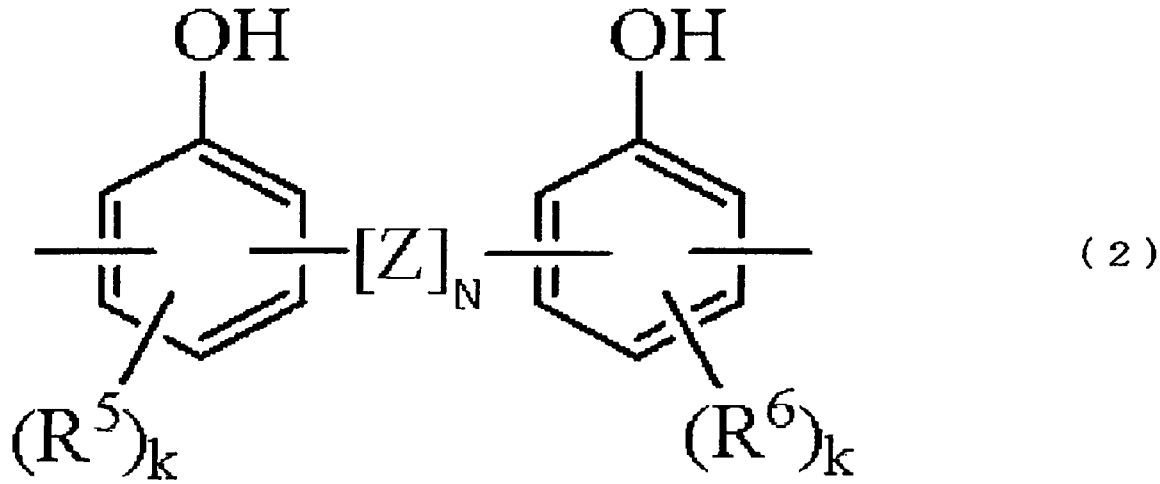
具有下述一般式（1）所示之重複單位的重量平均分子量係 3,000~500,000，較佳為 10,000~100,000 的含矽氧烷鍵結之聚合物（含有含苯酚基之有機矽氧烷鍵結的高分子化合物）。

【化7】



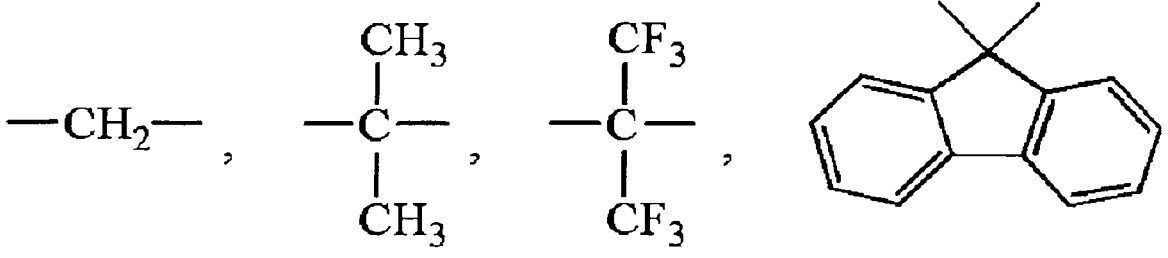
[式中，R¹~R⁴ 表示相同或相異的碳原子數 1~8 之 1 價烴基。又，m 為 1~100 之整數、B 為正數、A 為 0 或正數。X 係以下述一般式（2）所示之 2 價有機基。

【化8】



（式中，Z 係由

【化9】



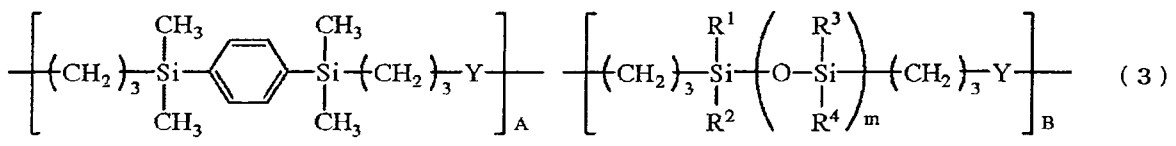
之任一者選出的 2 價有機基、N 為 0 或 1。又， R^5 、 R^6 各自為碳原子數 1~4 之烷基或烷氧基，可相同或相異。k 為 0、1、2 之任一者。)]

[0051] 此時， $R^1\sim R^4$ 的具體例方面，可舉出甲基、乙基等之烷基、苯基等，m 較佳為 3~60、更佳為 8~40 的整數。又，B/A 為 0~20、特別是 0.5~5。

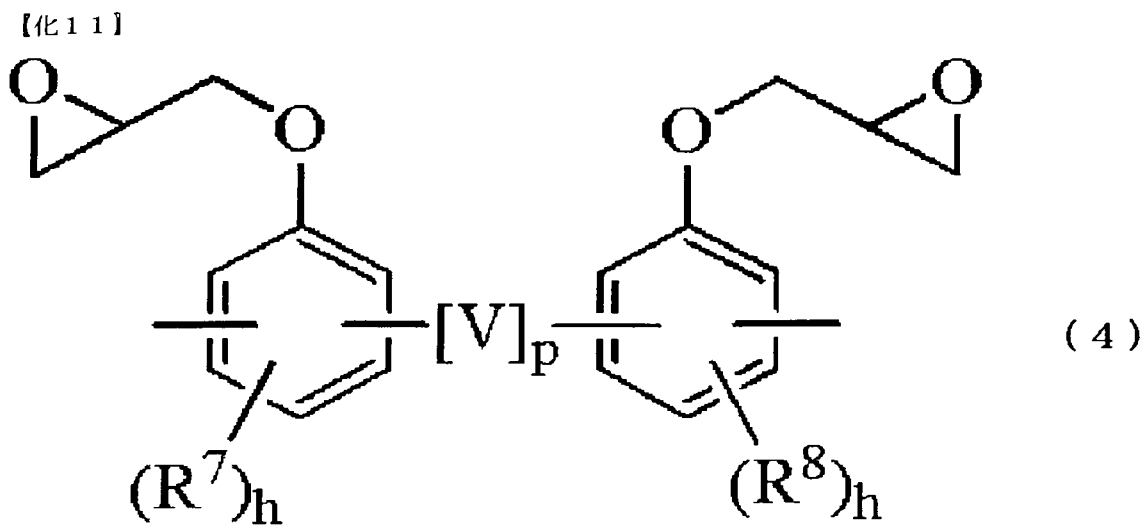
[0052] 一般式 (3) 之聚合物 (環氧改性矽氧烷聚合物) :

具有下述一般式 (3) 所示重複單位之重量平均分子量為 3,000~500,000 的含矽氧烷鍵結之聚合物 (含環氧基之聚矽氧高分子化合物) 。

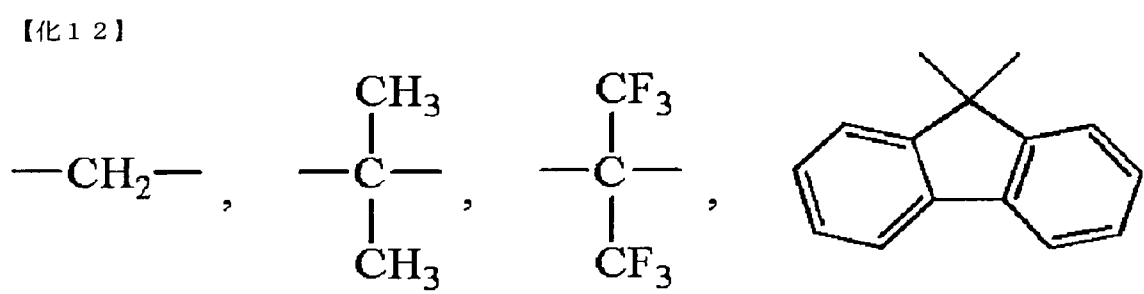
【化10】



[式中， $R^1\sim R^4$ 表示相同或相異的碳原子數 1~8 之 1 價烴基。又，m 為 1~100 之整數、B 為正數、A 為 0 或正數。再者，Y 係以下述一般式 (4) 所示之 2 價有機基。



(式中，V 係由



之任一者選出的 2 價有機基、p 為 0 或 1。又， R^7 、 R^8 各自為碳原子數 1~4 之烷基或烷氧基，可相同或相異。h 為 0、1、2 之任一者。)]

[0053] 此時， $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 、m 的具體例係與上述一般式 (1) 相同。

[0054] 以上述一般式 (1) 或 (3) 之熱硬化性矽氧烷改性聚合物作為主成分之熱硬化性組成物，為了其熱硬化，在一般式 (1) 之苯酚性矽氧烷聚合物的情況下，係含有以甲醛或甲醛-醇所改性之胺基縮合物、三聚氰胺樹脂、尿素樹脂、1 分子中平均具有 2 個以上的羥甲基或烷氧基羥甲基之苯酚化合物、及 1 分子中平均具有 2 個以上

的環氧基之環氧化合物選出的任 1 種以上的交聯劑。

[0055] 在此，以甲醛或甲醛-醇所改性之胺基縮合物、三聚氰胺樹脂、尿素樹脂方面，可舉出以下者。例如，以甲醛或甲醛-醇所改性之三聚氰胺樹脂（縮合物）係可使改性三聚氰胺單體（例如三甲氧基甲基單羥甲基三聚氰胺）、或此多量體（例如二聚物、三量體等之寡聚物體）根據公知的方法與甲醛進行加成縮合聚合使其成為所期望的分子量為止。此外，此等係可使用 1 種或混合 2 種以上使用。

[0056] 又，以甲醛或甲醛-醇所改性之尿素樹脂（縮合物）之調製，例如可依公知的方法將所期望的分子量之尿素縮合物以甲醛予以羥甲基化而改性，或將此進一步以醇予以烷氧基化而改性來實施。以甲醛或甲醛-醇所改性之尿素樹脂的具體例方面，可舉例如甲氧基甲基化尿素縮合物、乙氧基甲基化尿素縮合物、丙氧基甲基化尿素縮合物等。此外，此等係可使用 1 種或混合 2 種以上使用。

[0057] 又，1 分子中平均具有 2 個以上的羥甲基或烷氧基羥甲基之苯酚化合物方面，可舉例如（2-羥基-5-甲基）-1,3-苯二甲醇、2,2',6,6'-四甲氧基甲基雙酚 A 等。此外，此等苯酚化合物係可使用 1 種或混合 2 種以上使用。

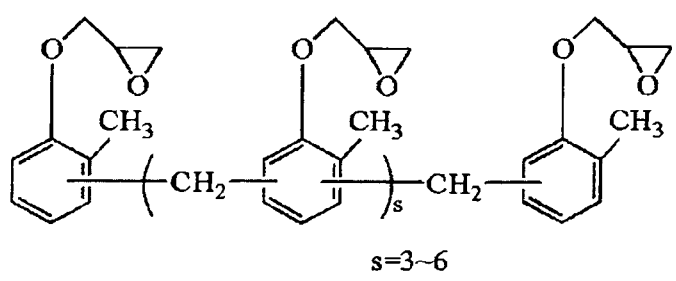
[0058] 另一方面，一般式（3）之環氧改性矽氧烷聚合物的情況下，係含有 1 分子中平均具有 2 個以上的環氧基之環氧化合物或 1 分子中平均具 2 個以上的苯酚基之苯

酚化合物的任 1 種以上作為交聯劑。

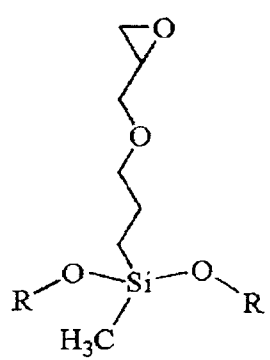
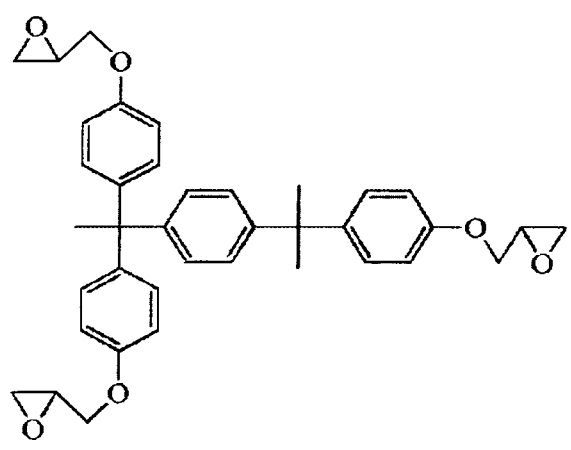
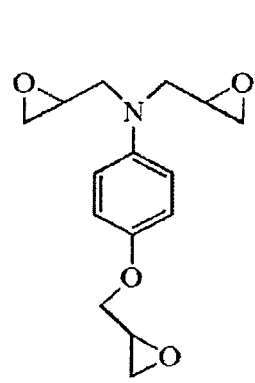
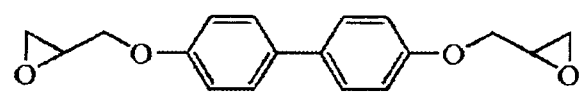
[0059] 在此，一般式（1）及（3）中所用的具多官能環氧基之環氧化合物方面，雖然沒有特別規定，但特別是可含有 2 官能、3 官能、4 官能以上的多官能環氧樹脂，例如日本化藥（股）製的 EOCN-1020、EOCN-102S、XD-1000、NC-2000-L、EPPN-201、GAN、NC6000 或如下述式之交聯劑。

[0060]

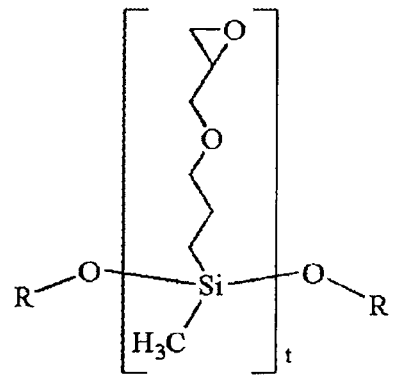
【化13】



EOCN-1020



R=甲基或乙基



R=甲基或乙基

t=1	20 %
t=2	75 %
t≥3	5 %

5

[0061] 熱硬化性矽氧烷改性聚合物為上述一般式 (3) 之環氧改性矽氧烷聚合物的情況下，其交聯劑方面，可舉出 m、p-系甲酚酚醛清漆樹脂例如旭有機材工業製 EP-6030G，或 3 官能苯酚化合物例如本州化學製 Tris-P-PA，或 4 官能性苯酚化合物例如旭有機材工業製 TEP-TPA 等。

[0062] 交聯劑的摻合量，相對於前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物 100 質量份，為 0.1~50 質量份，較佳為 0.1~30 質量份、更佳為 1~20 質量份，亦可混合 2 種或 3 種以上來進行摻合。

[0063] 又，相對於熱硬化性矽氧烷改性聚合物 100 質量份，可含有如酸酐之硬化觸媒 10 質量份以下。

[0064] 又，將此組成物（熱硬化性矽氧烷改性聚合物）溶解於溶液中，藉由塗佈，具體而言有旋轉塗佈、輥塗佈、模具塗佈等之方法，特別是藉由旋轉塗佈法而得以形成於 (A) 層或 (C) 層上。此時，可舉例如環己酮、環戊酮、甲基-2-n-戊基酮等之酮類；3-甲氧基丁醇、3-甲基-3-甲氧基丁醇、1-甲氧基-2-丙醇、1-乙氧基-2-丙醇等之醇類；丙二醇單甲基醚、乙二醇單甲基醚、丙二醇單乙基醚、乙二醇單乙基醚、丙二醇二甲基醚、二乙二醇二甲基醚等之醚類；丙二醇單甲基醚乙酸酯、丙二醇單乙基醚乙酸酯、乳酸乙基酯、丙酮酸乙基酯、乙酸丁基酯、3-甲氧基丙酸甲基酯、3-乙氧基丙酸乙基酯、乙酸 tert-丁基酯、丙酸 tert-丁基酯、丙二醇單-tert-丁基醚乙酸酯、 γ -丁

內酯等之酯類等，可單獨地使用此等之 1 種或併用 2 種以上。

[0065] 此外，為了更加提高耐熱性，相對於熱硬化性矽氧烷改性聚合物 100 質量份，亦可添加公知的抗氧化劑、氧化矽等之填料 50 質量份以下。再者，為了使塗佈均一性提昇，亦可添加界面活性劑。

[0066] 聚合物層（B）中可添加的抗氧化劑，其具體例方面，可舉出肆〔亞甲基-（3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化桂皮酸酯）]甲烷（商品名：ADK STAB AO-60）等之受阻酚系化合物。

[0067] 由上述的熱硬化性矽氧烷改性聚合物所成之熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B），因應晶圓側的段差，硬化時的膜厚係以 15~150 μm 者佳，以 20~120 μm 成膜者又更佳。膜厚若為 15 μm 以上，則可充分地耐受晶圓薄型化的研削步驟，若為 150 μm 以下，則因在 TSV 形成步驟等之熱處理步驟沒有發生樹脂變形之虞，可耐受實用而較佳。

[0068]

-第三暫時接著層（C）/熱硬化性矽氧烷聚合物層（熱硬化性聚矽氧聚合物層）-

本發明之晶圓加工體及作為晶圓加工用暫時接著材的構成要素之熱硬化性矽氧烷聚合物層（C），若為由熱硬化性的矽氧烷聚合物所成者，並無特別限定。例如，以含有下述（C-1）~（C-3）成分，且視需要可含有（C-4）成

5

分之組成物的硬化物層者佳。

(C-1) 1 分子中具 2 個以上的烯基之有機聚矽氧烷、

(C-2) 1 分子中含有 2 個以上鍵結於矽原子的氫原子 (Si-H 基) 之有機氫聚矽氧烷：(C-2) 成分中 Si-H 基對 (C-1) 成分中烯基之莫耳比為 0.3~10 之量、

(C-3) 鉑系觸媒。

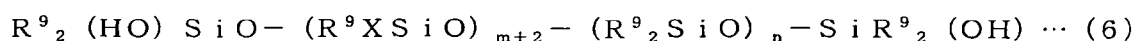
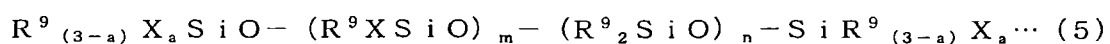
[0069] 此時，熱硬化性矽氧烷聚合物層 (C) 係以進一步含有反應控制劑：相對於 (C-1) 及 (C-2) 成分之合計 100 質量份為 0.1~10 質量份作為 (C-4) 成分者佳。

[0070] 下面就各成分進行說明。

[(C-1) 成分]

(C-1) 成分係 1 分子中具 2 個以上的烯基之有機聚矽氧烷。(C-1) 成分，較佳為 1 分子中含有 2 個以上的烯基之直鏈狀或分枝狀的二有機聚矽氧烷。特別佳為 1 分子中含有 0.6 mol% (烯基莫耳數/Si 莫耳數) ~9 mol% 之烯基的二有機聚矽氧烷。

[0071] 如此的二有機聚矽氧烷方面，具體而言，可舉出下述式 (5) 及/或 (6) 所示者。



(式中， R^9 各自獨立地為不具脂肪族不飽和鍵之 1 價烴基、X 各自獨立地為含烯基之 1 價有機基、a 為 0~3 之整數。又，式 (5) 中， $2a+m$ 係使 1 分子中烯基含量為

0.6~9 mol%之數。式 (6) 中， $m+2$ 係使 1 分子中烯基含量為 0.6~9 mol%之數。)

[0072] 上述式中， R^9 方面，係以碳原子數 1~10 的 1 價烴基為佳，可例示出甲基、乙基、丙基、丁基等之烷基；環己基等之環烷基；苯基、甲苯基等之芳基等，特別是以甲基等之烷基或苯基為佳。

[0073] X 之含烯基之 1 價有機基方面，係以碳原子數 2~10 的有機基為佳，可舉出乙烯基、烯丙基、己烯基、辛烯基等之烯基；丙烯醯基丙基、丙烯醯基甲基、甲基丙烯醯基丙基等之 (甲基) 丙烯醯基烷基；丙烯氧基丙基、丙烯氧基甲基、甲基丙烯氧基丙基、甲基丙烯氧基甲基等之 (甲基) 丙烯氧基烷基；環己烯基乙基、乙烯基氧基丙基等之含烯基之 1 價烴基，特別是以工業性的乙烯基為佳。

[0074] 上述一般式 (5) 中、 a 為 0~3 之整數，但 a 為 1~3 時，分子鏈末端因被烯基封鎖，藉由反應性佳的此分子鏈末端烯基，可在短時間內結束反應而較佳。再者，成本面中， $a=1$ 在工業上較佳。此含烯基之二有機聚矽氧烷的性狀係以油狀或生橡膠狀者佳。此含烯基之二有機聚矽氧烷可為直鏈狀亦可為分枝狀。

[0075]

[(C-2) 成分]

(C-2) 成分為交聯劑，係 1 分子中含有 2 個以上鍵結於矽原子的氫原子 (Si-H 基) 之有機氫聚矽氧烷。(C- 5

2) 成分係 1 分子中鍵結於矽原子的氫原子 (SiH 基) 至少有 2 個, 較佳為具有 3 個以上之有機氫聚矽氧烷, 可使用直鏈狀、分枝狀或環狀者。

[0076] (C-2) 成分的可機氫聚矽氧烷之 25℃ 中黏度係以 1~5,000 mPa·s 者佳、5~500 mPa·s 者又更佳。此可機氫聚矽氧烷可為 2 種以上的混合物。

[0077] (C-2) 成分, 係 (C-2) 成分中 Si-H 基對 (C-1) 成分中烯基之莫耳比 (SiH 基/烯基) 為 0.3~10、特別以成為 1.0~8.0 的範圍來摻合者佳。此 SiH 基與烯基之莫耳比若為 0.3 以上, 則交聯密度不會變低, 也不會發生黏著劑層不硬化的問題。若為 10 以下, 則交聯密度不會變得過高, 亦可獲得充分的黏著力及接著性。又, 前述莫耳比若為 10 以下, 則處理液之可使用時間會延長。

[0078]

[(C-3) 成分]

(C-3) 成分係鉑系觸媒 (意即, 鉑族金屬觸媒), 可舉例如氯化鉑酸、氯化鉑酸的醇溶液、氯化鉑酸與醇的反應物、氯化鉑酸與烯烴化合物的反應物、氯化鉑酸與含乙烯基之矽氧烷的反應物等。

[0079] (C-3) 成分的添加量係為有效量, 通常相對於 (C-1)、(C-2) 之合計 (如下述所示含有 (C-4) 成分時, 為 (C-1)、(C-2) 及 (C-4) 之合計), 鉑分 (質量換算) 係為 1~5,000 ppm, 以 5~2,000 ppm 者佳。若為 1 ppm 以上, 則組成物的硬化性不會降低、交聯密度

亦不會變低、保持力也不會降低。若為 5,000 ppm 以下，則處理浴的可使用時間得以延長。

[0080]

[(C-4) 成分]

(C-4) 成分係反應控制劑，在調合組成物予以塗佈於基材之際，為了於加熱硬化前處理液不發生增黏或膠體化，可視需要而任意地添加。

[0081] 具體例方面，3-甲基-1-丁炔-3-醇、3-甲基-1-戊炔-3-醇、3,5-二甲基-1-己炔-3-醇、1-乙炔基環己醇、3-甲基-3-三甲基矽氧基-1-丁炔、3-甲基-3-三甲基矽氧基-1-戊炔、3,5-二甲基-3-三甲基矽氧基-1-己炔、1-乙炔基-1-三甲基矽氧基環己烷、雙(2,2-二甲基-3-丁炔氧基)二甲基矽烷、1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙烯基環四矽氧烷、1,1,3,3-四甲基-1,3-二乙烯基二矽氧烷等，較佳為 1-乙炔基環己醇、及 3-甲基-1-丁炔-3-醇。

[0082] 組成物中含有(C-4)成分時，其摻含量相對於(C-1)及(C-2)成分之合計 100 質量份係以 0.1~10 質量份者佳。更佳為 0.1~8.0 質量份、特別佳為 0.1~2.0 質量份。若為 10 質量份以下，則組成物的硬化性不會降低，若為 0.1 質量份以上則反應控制的效果可充分地發揮。

[0083] 熱硬化性矽氧烷聚合物層(C)，可將其溶液藉由旋轉塗佈、輥塗佈等之方法形成於支持體上。藉由旋轉塗佈等之方法而於支持體上形成熱硬化性矽氧烷聚合物

層（C）時，係以將樹脂作為溶液予以塗佈者佳，但此時，係以使用戊烷、己烷、環己烷、異辛烷、壬烷、癸烷、p-薄荷烷、一烯蒎、異十二烷、檸烯等之烴系溶劑為佳。又，此熱硬化性矽氧烷聚合物溶液中，可添加公知的抗氧化劑用以提昇耐熱性。

[0084] 又，熱硬化性矽氧烷聚合物層（C），係以形成為膜厚 0.1~30 μm ，較佳為 1.0~15 μm 之間來使用者佳。膜厚若為 0.1 μm 以上，則可全體塗佈而不會發生塗佈不完全部分，另一方面，膜厚若為 30 μm 以下，則因可耐受形成薄型晶圓時的研削步驟而較佳。此外，此熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）中，為了更加提高耐熱性，相對於聚合物層（C）100 質量份，亦可添加氧化矽等之填料 50 質量份以下。

[0085] 又，前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B），當聚合物（C）上所積層的熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）為界面剝離時，其熱硬化後的脫落剝離力，以 25mm 寬幅試驗片的 180°脫落剝離力計，通常為 2gf 以上且 50gf 以下、較佳為 3gf 以上 30gf 以下、再更佳為 5gf 以上 20gf 以下。若為 2gf 以上則在晶圓研削時不會有發生晶圓的偏移之虞，若為 50gf 以下則因晶圓的剝離變得容易而較佳。

[0086]

-任意成分-

本發明之晶圓加工用暫時接著材中，係可添加上述各

成分以外的任意成分。例如，聚二甲基矽氧烷、聚二甲基二苯基矽氧烷等之非反應性的聚有機矽氧烷；苯酚系、醌系、胺系、磷系、亞磷酸鹽系、硫系、硫醚系等之抗氧化劑；三唑系、二苯甲酮系等之光安定劑；磷酸酯系、鹵素系、磷系、銻系等之難燃劑；陽離子活性劑、陰離子活性劑、非離子系活性劑等之防帶電劑；用以使塗佈時的黏度下降的溶劑方面，係可使用甲苯、二甲苯等之芳香族系溶劑、己烷、辛烷、異烷烴等之脂肪族系溶劑、甲基乙基酮、甲基異丁基酮等之酮系溶劑、乙酸乙基酯、乙酸異丁基酯等之酯系溶劑、二異丙基醚、1,4-二氧陸園等之醚系溶劑、或此等之混合溶劑等。

[0087]

[薄型晶圓之製造方法]

本發明之薄型晶圓之製造方法，在具有半導體電路等之晶圓與支持體的接著層方面，係以使用由熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）、熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）與熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）之3層所成的複合暫時接著材層為特徵。藉由本發明之製造方法所得之薄型晶圓的厚度，典型的為5~300 μm ，更典型的為10~100 μm 。

[0088] 本發明之薄型晶圓之製造方法具有（a）~（e）之步驟。又，因應需要而具有（f）~（j）之步驟。

[0089]

[步驟（a）]

5

步驟（a）係，將於表面具有電路形成面及於內面具有電路非形成面之晶圓的前述電路形成面，透過上述本發明之晶圓加工用暫時接著材中所用的由熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）與熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）與熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）所成之複合暫時接著材層而接合於支持體時，在已形成於前述支持體上的前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）之上形成了前述聚合物層（B）後，於真空下，使該形成有聚合物層（C）與（B）之支持體與前述形成有聚合物層（A）之附電路之晶圓貼合的步驟，或是在形成有前述聚合物（A）之附電路之晶圓上形成了前述聚合物層（B）之後，使該形成有聚合物層（A）與（B）之附電路之晶圓與形成有前述聚合物（C）之支持體於真空下貼合的步驟。

[0090] 具有電路形成面及電路非形成面之晶圓，係一方的面為電路形成面、另一面為電路非形成面之晶圓。本發明可適用的晶圓，通常為半導體晶圓。該半導體晶圓的例方面，不僅只有矽晶圓，亦可舉出鍺晶圓、鎵-砷晶圓、鎵-磷晶圓、鎵-砷-鋁晶圓等。該晶圓的厚度並無特別限制，典型的為 600~800 μm ，更典型的為 625~775 μm 。

[0091] 支持體方面，可使用矽晶圓或玻璃板、石英晶圓等之基板，並無任何限制。本發明中，並無須通過支持體而對暫時接著材層照射放射能量線，且支持體亦可為不具光線透過性者。

[0092] 暫時接著層（A）、（B）及（C）各自為薄

膜，可形成於晶圓或支持體，或將各自的溶液藉由旋轉塗佈等之方法形成於晶圓或支持體。此時，旋轉塗佈後，可因應溶劑的揮發條件，於 80~200℃ 之溫度預先進行預烘烤後以供使用。

[0093] 形成有暫時接著層（A）層、（B）層與（C）層之晶圓及支持體，乃透過（A）、（B）及（C）層，形成經接合之基板。此時，於較佳為 40~200℃、更佳為 60~180℃ 之溫度領域，以此溫度於減壓下將此基板均一地壓著，藉此可形成晶圓與支持體接合之晶圓加工體（積層體基板）。

[0094] 晶圓貼合裝置方面，可舉出市售的晶圓接合裝置，例如 EVG 公司的 EVG520IS、850TB、SUSS 公司的 XBC300 等。

[0095] 又可因應其需要，於前述步驟（a）中，在前述附電路之晶圓上形成前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）的同時去除周邊部。例如，係以於附電路之晶圓上形成聚合物層（A）時，在從晶圓的外周起 0.1mm 以上 10mm 以下，較佳為 0.5mm 以上 5mm 以下，更佳為 1mm 以上 4mm 以下的領域設置不形成聚合物層（A）之部分者佳。藉此，未形成聚合物層（A）的部分，乃藉由前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）與附電路之晶圓直接積層，可減輕於附電路之晶圓的加工中發生剝離的風險。未形成之領域的寬幅若為 0.1mm 以上，因附電路之晶圓與聚合物層（B）會完全接著，可充分地獲得防剝離之效

S

果，若為 10mm 以下，則因從經加工之附電路之晶圓所取得的晶片數增加而較佳。

[0096] 設置未形成聚合物層（A）部分的方法方面，可舉例如藉由將熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物的溶液以旋轉塗佈法塗佈於晶圓表面等，在形成了聚合物層（A）之後，予以切邊處理之方法，或者是，與旋轉塗佈同時進行切邊處理之方法。切邊處理的方法方面，可舉出以溶劑（例如異十二烷）將接著份溶解去除之方法，或者是機械性地強制去除之方法等。

[0097]

[步驟（b）]

步驟（b）係使前述聚合物層（B）及（C）熱硬化的步驟。上述晶圓加工體（積層體基板）形成之後，以 120~220℃，較佳為 150~200℃ 經 10 分~4 小時，較佳為 30 分~2 小時加熱，進行前述聚合物層（B）及（C）之硬化。

[0098]

[步驟（c）]

步驟（c）係將與支持體接合之晶圓的電路非形成面予以研削或研磨的步驟，意即，將在步驟（a）貼合所得之晶圓加工體的晶圓內面側予以研削，使該晶圓的厚度變薄的步驟。晶圓內面的研削加工之方式並無特別限制，可採用公知的研削方式。研削係以於晶圓與研磨石（鑽石等）中澆水而邊予以冷卻邊實施者者佳。研削加工晶圓內面的裝置方面，可舉例如（股）DISCO 製 DAG-810（商

品名)等。又，亦可將晶圓內面側進行 CMP 研磨。

[0099]

[步驟 (d)]

步驟 (d) 係已研削電路非形成面之晶圓加工體，意即，藉由內面研削而對經薄型化之晶圓加工體的電路非形成面施予加工的步驟。此步驟中，包含以晶圓等級所用的各種製程。可舉例如電極形成、金屬配線形成、保護膜形成等。更具體而言，可舉出電極等之形成用的金屬濺鍍、蝕刻金屬濺鍍層之濕式蝕刻、用以作為金屬配線形成之遮罩的阻劑塗佈、曝光及顯像所成的圖型形成、阻劑的剝離、乾式蝕刻、金屬鍍敷的形成、TSV 形成用矽蝕刻、矽表面的酸化膜形成等以往公知的製程。又，除此之外，亦可藉由晶圓切割等之方法來切斷內面經研削且薄型化之晶圓使其成為晶片大小。

[0100]

[步驟 (e)]

步驟 (e) 係將支持體及積層於此支持體之熱硬化性矽氧烷聚合物層 (C) 一體地從已於步驟 (d) 施予加工之晶圓剝離的步驟，意即，對已薄型化之晶圓施予各種加工之後，從晶圓加工體剝離支持體及聚合物層 (C) 的步驟。此剝離步驟一般係於室溫 $\sim 60^{\circ}\text{C}$ 左右比較低溫之條件下所實施，可舉出先將晶圓加工體的晶圓或支持體的一方水平固定，再將另一方從水平方向賦予一定的角度再抓起之方法，及於經研削之晶圓的研削面黏貼保護薄膜，將晶

5

圓與保護薄膜以脫落方式從晶圓加工體剝離之方法等。

[0101] 本發明中，乃適用此等任一剝離方法。當然，並不受限於上述的方法。此等之剝離方法通常在室溫下實施。

[0102] 又，從已施予上述（e）加工之晶圓剝離支持體及聚合物層（C）的步驟，係以包含下述（g）～（i）步驟為佳：

（g）將晶圓切割膠帶接著於已施予加工之晶圓加工面的步驟、

（h）將晶圓切割膠帶面真空吸附於吸附面的步驟、

（i）於吸附面的溫度自 10℃～100℃ 之溫度範圍下，將前述支持體從已施予加工之前述晶圓以 peel off 來進行剝離的步驟。藉由如此的實施，可輕易地將支持體從已施予加工之晶圓上剝離，又，可輕易地進行之後的晶圓切割步驟。

[0103]

[步驟（f）]

步驟（f）係於步驟（e）剝離了前述支持體及前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）之後，從已施予加工之晶圓藉由膠帶脫落等來剝離前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）的步驟。

[0104] 此剝離步驟，一般係於室溫～60℃ 左右比較低溫之條件下所實施，可舉出先將晶圓加工體水平固定，再將剝離用的膠帶材貼合於露出的熱硬化性矽氧烷改性聚

合物層（B）上，將此膠帶材以脫落方式剝起，將聚合物層（B）從已施予加工之晶圓剝離之方法。

[0105] 膠帶材方面，若為可剝離的，則任何的膠帶材均可使用，特別是以使用聚矽氧黏著材之膠帶為佳，例如，較佳可用（股）寺岡製作所製聚酯薄膜黏著膠帶 No.646S、No.648 等。

[0106] 此外，前述（a）步驟中，將暫時接著層（A）形成於晶圓時，當設置有不形成於外周份領域的情況下，其部分會有暫時接著層（B）殘留，但因原本晶圓外周份即為良品晶片不取的領域，並不會造成問題。

[0107] 又，從已施予前述（f）加工之晶圓剝離前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）的步驟之後，係以進行（j）將於已剝離之晶圓的電路形成面殘存之暫時接著材層予以去除的步驟者佳。在藉由前述步驟（f）而從支持體所剝離之晶圓的電路形成面上會有暫時接著層（A）一部份殘存的情況，該暫時接著層（A）之去除，例如可藉由洗淨晶圓來進行。

[0108] 前述步驟（j），若為可溶解作為暫時接著材層中（A）層之熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層的洗淨液，全部皆可使用，具體而言，可舉出戊烷、己烷、環己烷、癸烷、異壬烷、p-薄荷烷、一烯蒎、異十二烷、檸烯等。此等之溶劑可單獨使用 1 種，亦可組合 2 種以上使用。又，難以去除時，可於上述溶劑中添加鹼類、酸類。鹼類之例方面，可使用乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、三

S

乙基胺、氨等之胺類、四甲基銨氫氧化物等之銨鹽類。酸類方面，可使用乙酸、草酸、苯磺酸、十二烷基苯磺酸等之有機酸。添加量以洗淨液中濃度計，為 0.01~10 質量%，較佳為 0.1~5 質量%。又，為了使殘存物的去除性提昇，亦可添加既存的界面活性劑。洗淨方法方面，可為使用上述液來進行以槳式攪拌器所為之洗淨方法、以噴霧所為之洗淨方法、浸漬於洗淨液槽之方法。溫度為 10~80℃，較佳為 15~65℃，必要時可以此等之溶解液溶解（A）層之後，最終藉由水洗或醇予以潤洗，使其乾燥處理而可獲得薄型晶圓。

[實施例]

[0109] 以下，顯示實施例及比較例以更具體地說明本發明，但本發明並不限於此等之實施例。

[0110]

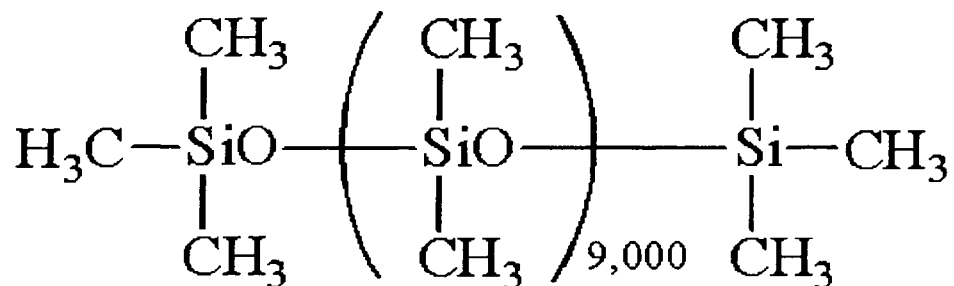
[樹脂合成例 1]

於 4 口燒瓶中置入八甲基環四矽氧烷 1,000g（3.38 莫耳）及六甲基二矽氧烷 0.24g（0.0015 莫耳），使溫度保持在 110℃。接著，於其中加入 10 質量%四丁基磷氫氧化物矽酸鹽 4g，花費 4 小時予以聚合後，於 160℃ 進行後處理 2 小時，得到二甲基聚矽氧烷。

將此二甲基聚矽氧烷以 ^{29}Si -NMR 法調查 D 單位與 M 單位之比例時，得到 D 單位 99.978%、M 單位 0.022%且大致上被鑑定為聚合度 9,000 的下述構造之二甲基聚矽氧

烷。

【化 1 4】



[0111] 將此二甲基聚矽氧烷 500g 溶解於己烷 500g 之後，將此投入 2L 的丙酮中，並將析出的樹脂回收，之後，於真空下去除己烷等，得到分子量 740 以下的低分子量成分為 0.05 質量%之重量平均分子量係 700,000 的二甲基聚矽氧烷聚合物。將此聚合物 10g 溶解於異十二烷 90g，並以 0.2 μm 之膜過濾器過濾，得到二甲基聚矽氧烷聚合物的異十二烷溶液（A-1）。

此外，重量平均分子量乃藉由 GPC 來測定。

[0112]

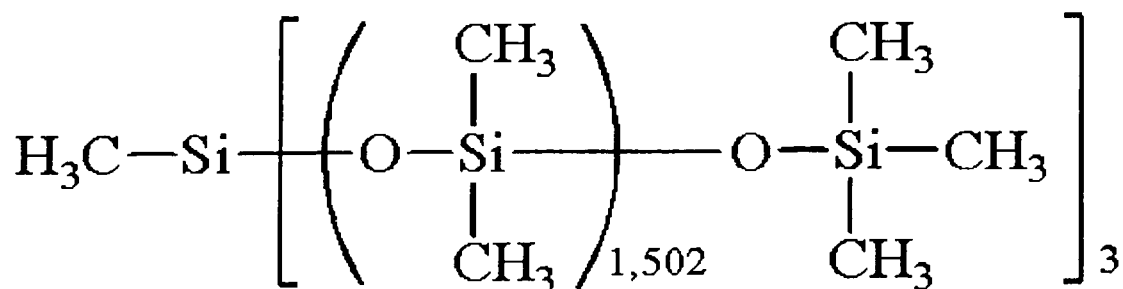
[樹脂合成例 2]

於 4 口燒瓶中置入八甲基環四矽氧烷 1,000g（3.38 莫耳）及參（三甲基矽氧基）甲基矽烷 0.93g（0.003 莫耳），將溫度保持在 110 $^{\circ}\text{C}$ 。接著，於其中加入 10 質量%四丁基鏷氫氧化物矽酸鹽 4g，花費 4 小時予以聚合後，於 160 $^{\circ}\text{C}$ 進行後處理 2 小時，得到二甲基聚矽氧烷。

將此二甲基聚矽氧烷以 ^{29}Si -NMR 法調查 D 單位、M 單位、T 單位之各自比例的結果為 D 單位 99.911%、M 單位 0.067%、T 單位 0.022%，被鑑定為下述構造之分枝狀 S

二甲基聚矽氧烷。

【化15】



[0113] 將此分枝狀二甲基聚矽氧烷 500g 溶解於己烷 500g 之後，將此投入 2L 的丙酮中，並回收已析出的樹脂，之後，在真空下去除己烷等，得到分子量 740 以下的低分子量成分為 0.07 質量%之重量平均分子量係 400,000 的二甲基聚矽氧烷聚合物。將此聚合物 20g 溶解於異十二烷 80g 中，以 0.2μm 的膜過濾器過濾，得到二甲基聚矽氧烷聚合物的異十二烷溶液（A-2）。

[0114]

[樹脂合成例 3]

在具備有攪拌機、溫度計、氬取代裝置及迴流冷却器的燒瓶內，置入 9,9'-雙（3-烯丙基-4-羥基苯基）萸（M-1）43.1g、平均構造式（M-3）所示之有機氫矽氧烷 29.5g、甲苯 135g、氯化鉑酸 0.04g，昇溫至 80℃。之後，將 1,4-雙（二甲基矽烷基）苯（M-5）17.5g 花費 1 小時滴入燒瓶內。此時，燒瓶內溫度上升至 85℃ 為止。滴下結束後，進一步於 80℃ 熟成 2 小時之後，在餾去甲苯的同時，添加環己酮 100g，得到樹脂固形分濃度 40 質量%之以環己酮作為溶劑之樹脂溶液。將此溶液之樹脂分的

分子量以 GPC 測定，以聚苯乙烯換算下重量平均分子量為 45,000。再者，於此樹脂溶液 50g 中，添加作為交聯劑之環氧交聯劑 EOCN-1020（日本化藥（股）製）7.5g、作為硬化觸媒之和光純藥工業（股）製、BSDM（雙（tert-丁基磺醯基）二偶氮甲烷）0.2g，且進一步添加作為抗氧化劑之肆〔亞甲基-（3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化桂皮酸酯）〕甲烷（商品名：ADK STAB AO-60）0.1g，並以 0.2 μ m 之膜過濾器過濾，得到樹脂溶液（B-1）。

[0115]

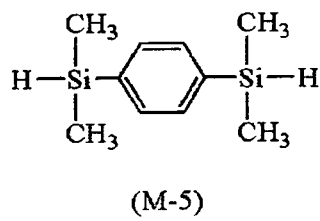
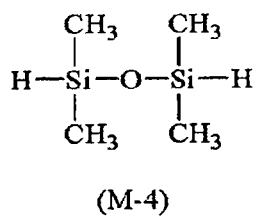
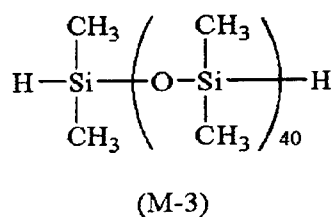
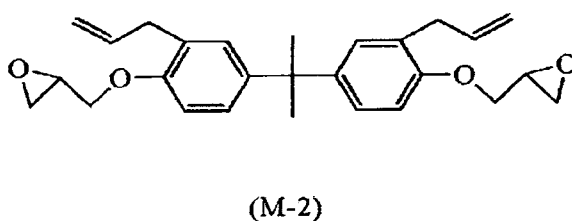
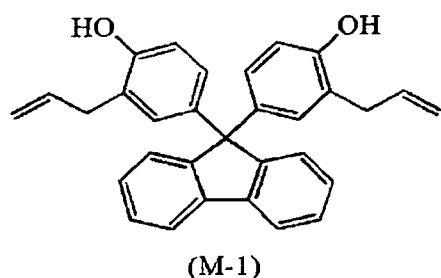
[樹脂合成例 4]

於具備有攪拌機、溫度計、氮取代裝置及迴流冷却器之 5L 燒瓶內，將環氧化合物（M-2）84.1g 溶解於甲苯 600g 後，加入化合物（M-3）294.6g、化合物（M-4）25.5g，且加溫至 60℃。之後，於其中投入碳擔持鉑觸媒（5 質量%）1g，確認內部反應溫度昇溫至 65~67℃ 後，再加溫至 90℃ 為止，熟成 3 小時。接著冷卻至室溫為止之後，加入甲基異丁基酮（MIBK）600g，藉由將本反應溶液以過濾器加壓過濾，去除鉑觸媒。將此樹脂溶液中溶劑予以減壓餾去的同時，添加丙二醇單甲基醚乙酸酯（PGMEA）270g，得到固形分濃度 65 質量%之以 PGMEA 作為溶劑的樹脂溶液。此樹脂溶液中樹脂的分子量若藉由 GPC 測定，以聚苯乙烯換算下的重量平均分子量為 28,000。再者，於此樹脂溶液 100g 中添加 4 官能苯酚化合物之 TEP-TPA（旭有機材工業製）9g、四氫無水苯二甲

5

酸（新日本理化（股）製、RIKACID HH-A）0.2g，以 0.2 μ m 之膜過濾器過濾，得到樹脂溶液（B-2）。

【化 1 6】

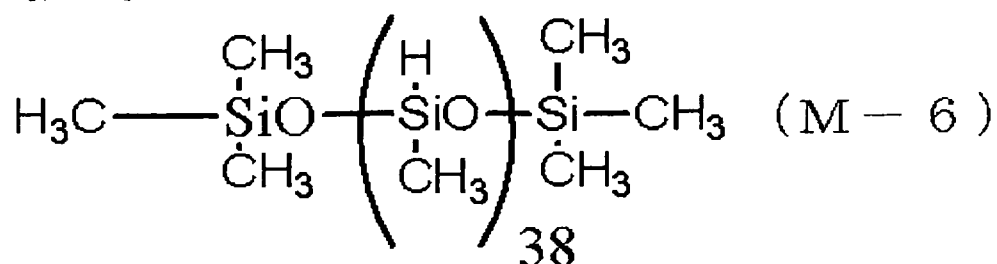


[0116]

[樹脂溶液製作例 1]

由在分子側鏈具有 0.5 莫耳%之乙烯基且數平均分子量（Mn）為 3 萬的聚二甲基矽氧烷 80 質量份及異十二烷 400 質量份所成的溶液中，添加下述式（M-6）所示之有機氫聚矽氧烷 3.0 份、乙炔基環己醇 0.7 份並予以混合。再添加鉑觸媒 CAT-PL-5（信越化學工業股份公司製）0.5 份，以 0.2 μ m 之膜過濾器過濾，得到熱硬化性矽氧烷聚合物溶液（C-1）。

【化 1 7】



[0117]

[樹脂溶液製作例 2]

由在分子側鏈具有 0.5 莫耳%之乙烯基且數平均分子量 (Mn) 為 3 萬的聚二甲基矽氧烷 60 質量份、及在兩末端鏈上具有 0.15 莫耳%之乙烯基且數平均分子量 (Mn) 為 6 萬的聚二甲基矽氧烷 20 質量份及異十二烷 400 質量份所成的溶液中，添加 (M-6) 所示之有機氫聚矽氧烷 2.5 份、乙炔基環己醇 0.7 份並予以混合。再添加鉑觸媒 CAT-PL-5 (信越化學工業股份公司製) 0.5 份，以 0.2 μ m 之膜過濾器過濾，得到熱硬化性矽氧烷聚合物溶液 (C-2)。

[0118]

[樹脂溶液製作例 3]

由分子側鏈上具有 0.5 莫耳%之乙烯基且數平均分子量 (Mn) 為 3 萬的聚二甲基矽氧烷 40 質量份，以及在兩末端鏈上具有 0.15 莫耳%之乙烯基且數平均分子量 (Mn) 為 6 萬的聚二甲基矽氧烷 40 質量份及異十二烷 400 質量份所成的溶液中，添加 (M-6) 所示之有機氫聚矽氧烷 2.0 份、乙炔基環己醇 0.7 份並予以混合。再添加鉑觸媒 CAT-PL-5 (信越化學工業股份公司製) 0.5 份，以 0.2 μ m 之膜過濾器過濾，得到熱硬化性矽氧烷聚合物溶液 (C-3)。

[0119]

[實施例 1~5 及比較例 1~3]

S

旋轉塗佈在全面地於表面形成有高度 $10\mu\text{m}$ 、直徑 $40\mu\text{m}$ 之銅柱的直徑 200mm 矽晶圓（厚度： $725\mu\text{m}$ ）之後，藉由以加熱板於 180°C 加熱 5 分鐘，以對應於（A）層之材料如表 1 所示的膜厚，成膜於晶圓凸塊形成面。此外，就實施例 1~3、5、比較例 3，係於旋轉塗佈後使用異十二烷，以使晶圓外周份的（A）層如表 1 所示之寬幅進行切邊處理。另一方面，將直徑 200mm （厚度： $500\mu\text{m}$ ）之玻璃板作為支持體，首先於此支持體上旋轉塗佈對應於（C）層之聚合物溶液，並藉由加熱板，於 200°C 加熱 5 分鐘，使其以表 1 中所記載的膜厚形成於玻璃支持體上。之後，將相當於（B）層之聚合物溶液，仍然旋轉塗佈於形成於玻璃支持體上的（C）層上，以表 1 中膜厚形成。而且之後，在加熱板上以 150°C 加熱 3 分鐘。如此地實施，以使具有此熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）之矽晶圓，以及由熱硬化性矽氧烷聚合物所成之（C）層與其（C）層上具有（B）層之玻璃板各自以樹脂面相合之方式，於真空貼合裝置內以表 1 所示之條件貼合，製作積層體（壓著條件）。

[0120] 此外，在此，為了以目視判定基板接著後的異常，雖在支持體方面使用玻璃板，但亦可使用晶圓等之不透光的基板。

[0121] 之後，對經此接合之基板進行下述試驗，將實施例及比較例之結果顯示於表 1。又，所以下述的順序實施評價，但途中若被判定為異常（判定為「×」），於

此一時點即終止之後的評價。

[0122]

-接著性試驗-

200mm 之晶圓接合係使用 EVG 公司的晶圓接合裝置 EVG520IS 來進行。接合溫度係如表 1 中記載之值，並以接合時的腔室內壓力為 10^{-3} mbar 以下，荷重為 5kN 來實施。接合後，一旦於 180℃ 使用烘箱 1 小時來加熱基板，並在實施（B）層及（C）層的硬化之後，冷卻至室溫為止，然後以目視確認其界面的接著狀況，若在界面未產生空洞等之異常，則評價為良好，以「○」表示。若發生異常，則評價為不良，以「×」表示。

[0123]

-內面研削耐性試驗-

在研磨器（DISCO 製、DAG810）中使用鑽石研磨石來進行矽晶圓的內面研削。研磨至最終基板厚 50μm 為止之後，以光學顯微鏡（100 倍）調查是否有裂隙、剝離等之異常。未發生異常時，則評價為良好，以「○」來表示，發生異常時，評價為不良，以「×」表示。

[0124] 此外，就實施例 2~4 及比較例 3，係於進行內面研削之後，以切割機（DISCO 製）來進行經內面研削之晶圓的晶圓切割處理。晶圓切割乃是切斷晶片大小 10mm×10mm、深度為內面研削晶圓及（A）層與（B）層的中間為止，並以不能切（C）層及支持體之設定來實施。有關進行晶圓切割處理者，係於表 1 中以晶圓切割的

5

有無來記載。

[0125]

-耐熱性試驗-

將矽晶圓經內面研削之後的積層體置於氮氛圍下的 200℃ 烘箱中 2 小時之後，在 260℃ 的加熱板上加熱 10 分之後，觀察外觀異常的有無。外觀異常未發生時，評價為良好，以「○」表示，若發現雖然有少許晶圓的歪斜，在沒有空洞發生、晶圓膨脹或晶圓破損等之異常時，乃評價為大概良好而以「△」表示，當空洞、晶圓膨脹、晶圓破損等之外觀異常發生時則評價為不良，以「×」表示。

[0126]

-支持體剝離性試驗-

支持體的剝離性係以下述方法評價。首先，耐熱性試驗結束後於薄型化至 50 μm 為止之晶圓的加工面（電路非形成面）側，使用晶圓切割框架來貼晶圓切割膠帶，將此晶圓切割膠帶面藉由真空吸附來裝設於吸附板。之後，於室溫下，以鑷子將玻璃的 1 點提起，剝離玻璃基板。當可使 50 μm 的晶圓不破而予以剝離時，以「○」表示，若有破裂等之異常發生時則評價為不良，以「×」表示。

[0127]

-膠帶脫落剝離性試驗-

膠帶脫落剝離性試驗係以下述方法進行。首先，將進行至支持體剝離性試驗為止之晶圓，接著藉由真空吸附而將晶圓切割膠帶面裝設於吸附版。之後，將（股）寺岡製

作所製聚酯薄膜黏著膠帶 No.648 貼附至露出於表面的聚合物層（B），進行膠帶脫落剝離以使其從晶圓剝離聚合物層（B）。當可使 $50\mu\text{m}$ 的晶圓不破而予以剝離時，以「○」表示，若有破裂等之異常發生時則評價為不良，以「×」表示。

[0128]

-洗淨去除性試驗-

將上述膠帶脫落剝離性試驗結束後透過晶圓切割膠帶而於晶圓切割框架上所裝附之 200mm 晶圓（暴露於耐熱性試驗條件者），使接著層為上裝設於旋轉塗佈機，在以異壬烷作為洗淨溶劑噴霧 3 分鐘之後，邊旋轉晶圓邊將異丙基醇（IPA）以噴霧進行潤洗。之後，觀察外觀，以目視確認是否殘存接著材樹脂。無法確認樹脂的殘存者評價為良好，以「○」表示，若可確認樹脂的殘存，則評價為不良，以「×」表示。

[0129]

-脫落剝離力試驗-

支持體方面，係於矽晶圓上以與上述實施例及比較例製作的相同條件來形成聚合物層（C），於其上形成聚合物層（B）之後，貼附 5 條 150mm 長×25mm 寬幅之聚醯亞胺膠帶，將未貼膠帶部分的（B）層予以去除。使用島津製作所公司的 AUTOGRAPH（AG-1）而由膠帶的一端以 180° 剝離來剝下 120mm，將此時所花費的力之平均（120mm 衝程×5 次）作為其暫時接著層的脫落剝離力。

5

[0130]

【表 1】

		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	比較例 1	比較例 2	比較例 3
作成條件	樹脂層 (A)	A-1	A-2	A-2	A-2	A-1	無	A-2	A-2
	(A) 層膜厚	1 μ m	5 μ m	5 μ m	5 μ m	1 μ m	—	5 μ m	5 μ m
	(A) 層切邊處理	3 mm	3 mm	3 mm	無	3 mm	—	無	3 mm
	樹脂層 (B)	B-1	B-2	B-2	B-2	B-2	B-1	無	B-2
	(B) 層膜厚	30 μ m	50 μ m	100 μ m	50 μ m	50 μ m	30 μ m	—	100 μ m
	樹脂層 (C)	C-1	C-2	C-3	C-3	C-2	C-1	C-2	無
	(C) 層膜厚	5 μ m	5 μ m	5 μ m	10 μ m	2 μ m	5 μ m	5 μ m	—
	(C) 層脫落剝離力	5 gf	10 gf	20 gf	40 gf	5 gf	5 gf	10 gf	—
	接著溫度	150℃	120℃	120℃	120℃	120℃	150℃	150℃	120℃
結果	晶圓切割處理	無	有	有	有	無	無	—	有
	接著性	○	○	○	○	○	○	×	○
	裏面研削耐性	○	○	○	○	○	○	—	○
	耐熱性	○	○	○	○	○	○	—	○
	支持體剝離性	○	○	○	○	○	○	—	×
	膠帶脫落剝離性	○	○	○	○	○	×	—	—
	洗淨去除性	○	○	○	○	○	—	—	—

[0131] 如表 1 中所示，滿足本發明之要件的實施例 1~5 係可輕易地暫時接著及剝離，特別是從實施例 2~4 可知，可在不發生晶片突飛等的情況下於剝離前切割晶圓，且即使是在剝離前的薄型晶圓被切斷的狀態下仍可輕易地剝離。又，因實施例 1~5 之脫落剝離力為 5~40gf，於晶圓研削時不會有晶圓的偏移發生之虞。

[0132] 另一方面，比較例 1 乃是實施例 1 中未塗佈 (A) 層的情況，所研磨成的晶圓上，並無法將殘存的 (B) 層以膠帶脫落。又，比較例 2 係實施例 2 中未塗佈 (B) 層的情況，無法使其接著。再者，比較例 3 係實施例 3 中未塗佈 (C) 層的情況，未能達成支持體的剝離。

如此可知，3 層之中只要有任 1 層沒有，都將無法處理到最後。

[0133] 此外，本發明並不受限於上述實施形態。上述實施形態是例示，而只要是具有與本發明之申請專利範圍中所記載的技術思想實質上相同的構成，發揮同樣的作用效果者，不管何者都包含於本發明之技術範圍中。

【符號說明】

[0134]

1：晶圓

2：暫時接著材層

（A）：熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）（第一暫時接著層）

（B）：熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）（第二暫時接著層）

（C）：熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）（第三暫時接著層）

3：支持體

發明摘要

※申請案號：104102908

※申請日：104 年 01 月 28 日

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

晶圓加工體、晶圓加工用暫時性接著材及薄型晶圓之製造方法

【中文】

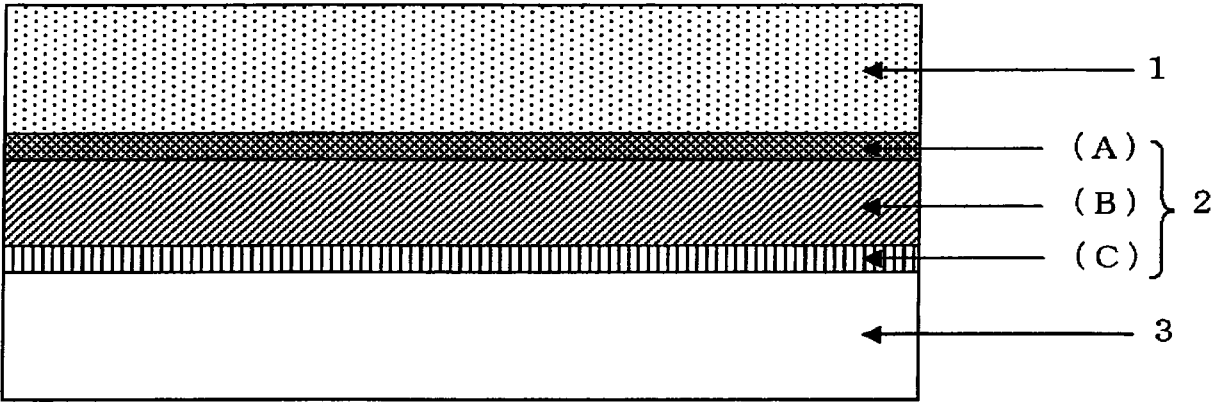
本發明係一種晶圓加工體，其係於支持體上形成有暫時接著材層，且於暫時接著材層上積層有表面具電路面而內面應加工之晶圓而成之晶圓加工體，其中，前述暫時接著材層係具備複合暫時接著材層，該複合暫時接著材層乃具有由於前述晶圓的表面可剝離地接著的熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）所成之第一暫時接著層、由於該第一暫時接著層可剝離地積層的熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）所成之第二暫時接著層、由於該第二暫時接著層可剝離地積層且於前述支持體可剝離地接著的熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）所成之第三暫時接著層所成的 3 層構造之複合暫時接著材層。藉此可提供一種晶圓加工體，其係暫時接著及剝離容易，且可提高即使是在剝離前的薄型晶圓被切斷的狀態下也可輕易地剝離之晶圓加工用暫時接著材及薄型晶圓的生產性者。

【英文】

5

圖 式

圖 1



【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：晶圓

2：暫時接著材層

(A)：熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層 (A)

(第一暫時接著層)

(B)：熱硬化性矽氧烷改性聚合物層 (B) (第二暫時接著層)

(C)：熱硬化性矽氧烷聚合物層 (C) (第三暫時接著層)

3：支持體

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

申請專利範圍

1.一種晶圓加工體，其係於支持體上形成有暫時接著材層，且於暫時接著材層上積層有表面具電路面而內面應加工之晶圓而成之晶圓加工體，其特徵為

前述暫時接著材層係具備複合暫時接著材層者，該複合暫時接著材層係具有由於前述晶圓的表面可剝離地接著的熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）所成之第一暫時接著層、與由於該第一暫時接著層可剝離地積層的熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）所成之第二暫時接著層、與由於該第二暫時接著層可剝離地積層且於前述支持體可剝離地接著的熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）所成之第三暫時接著層的 3 層構造之複合暫時接著材層。

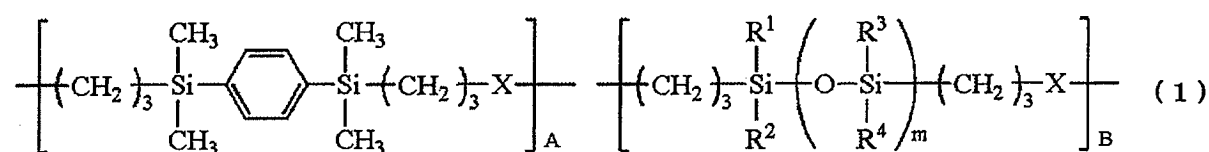
2.如請求項 1 中記載之晶圓加工體，其中，

前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）係非反應性有機聚矽氧烷層，該非反應性有機聚矽氧烷層係含有 $R^{11}R^{12}SiO_{2/2}$ 所示之矽氧烷單位（D 單位）99.000~99.999 莫耳%、以 $R^{13}R^{14}R^{15}SiO_{1/2}$ 所示之矽氧烷單位（M 單位）1.000~0.001 莫耳%、以 $R^{16}SiO_{3/2}$ 所示之矽氧烷單位（T 單位）0.000~0.500 莫耳%（惟， R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 各自表示非取代或取代之 1 價烴基），且重量平均分子量係 200,000~1,000,000，再者，分子量 740 以下之低分子量成分係 0.5 質量%以下之非反應性有機聚矽氧烷層。

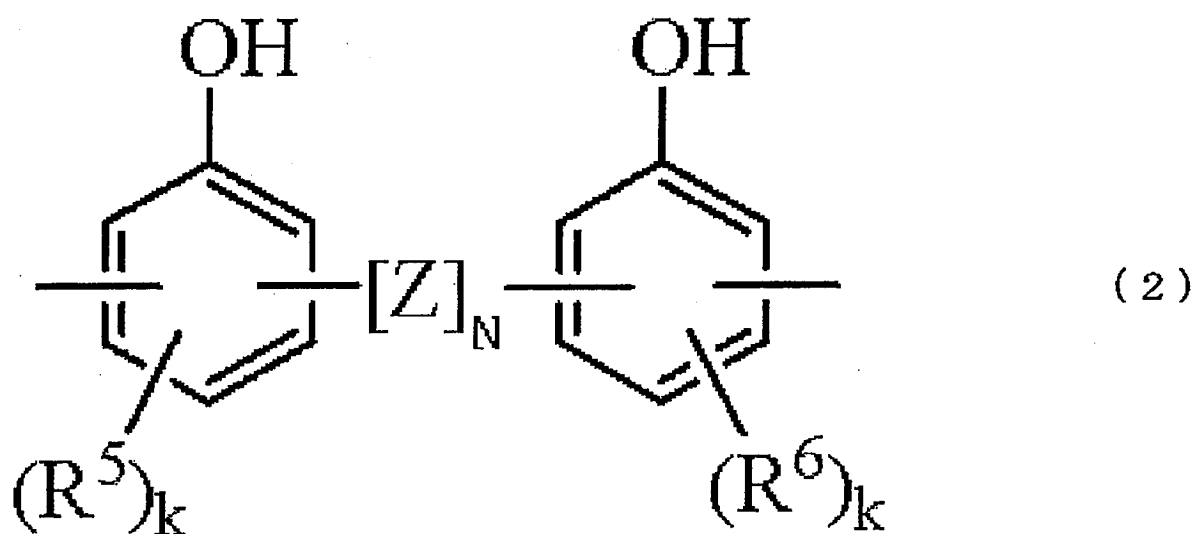
3.如請求項 1 或請求項 2 中記載之晶圓加工體，其

中，

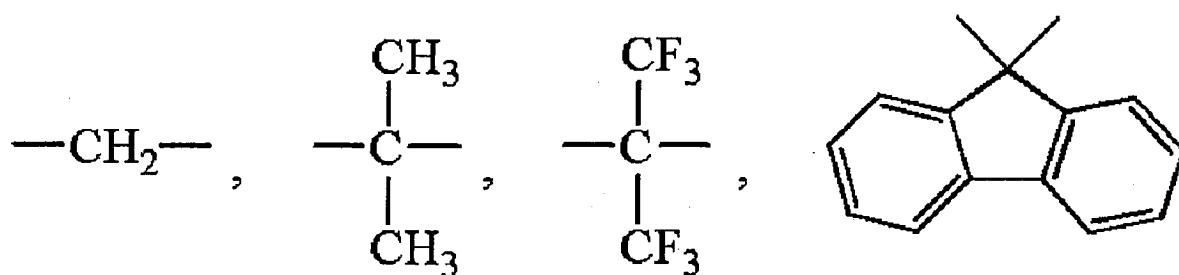
前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）係組成物的硬化物層，該組成物相對於具有下述一般式（1）所示之重複單位的重量平均分子量為 3,000~500,000 之含矽氧烷鍵結之聚合物 100 質量份，係含有 0.1~50 質量份之任 1 種以上選自藉由作為交聯劑之甲醛或甲醛-醇所改性的胺基縮合物、三聚氰胺樹脂、尿素樹脂、1 分子中平均具有 2 個以上的羥甲基或烷氧基羥甲基之苯酚化合物、及 1 分子中平均具有 2 個以上的環氧基之環氧化合物的組成物，



[式中， $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 表示相同或相異的碳原子數 1~8 之 1 價烴基，又， m 為 1~100 之整數、 B 為正數、 A 為 0 或正數； X 係以下述一般式（2）所示之 2 價有機基；



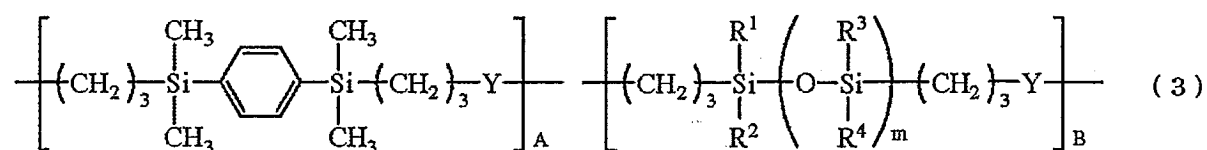
（式中， Z 係選自



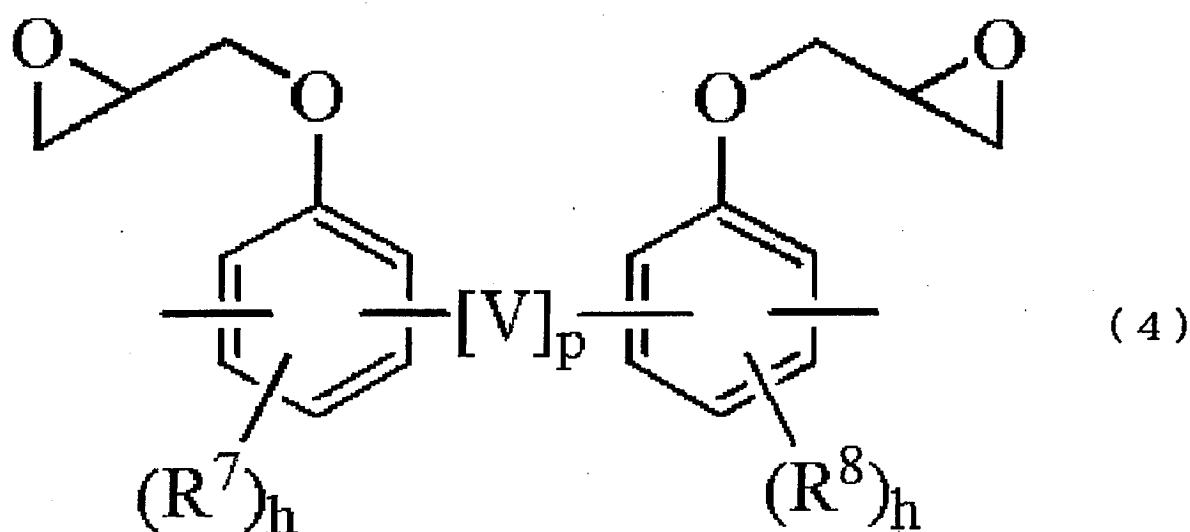
之任一 2 價有機基，N 為 0 或 1；又， R^5 、 R^6 各自為碳原子數 1~4 之烷基或烷氧基，可相同或相異；k 為 0、1、2 之任一者）]。

4.如請求項 1 或請求項 2 中記載之晶圓加工體，其中，

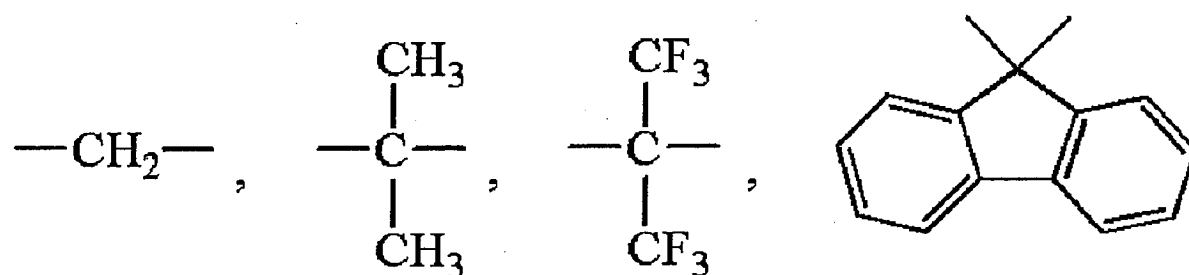
前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）為組成物的硬化物層，該組成物相對於具有下述一般式（3）所示重複單位之重量平均分子量為 3,000~500,000 的含矽氧烷鍵結之聚合物 100 質量份，係含有 0.1~50 質量份作為交聯劑之由 1 分子中平均具 2 個以上的苯酚基之苯酚化合物及 1 分子中平均具有 2 個以上的環氧基之環氧化合物選出的任 1 種以上，



[式中， $R^1 \sim R^4$ 表示相同或相異的碳原子數 1~8 之 1 價烴基；又，m 為 1~100 之整數、B 為正數、A 為 0 或正數；再者，Y 係以下述一般式（4）所示之 2 價有機基；



(式中，V 係由



之任一者選出的 2 價有機基；p 為 0 或 1；又， R^7 、 R^8 各自為碳原子數 1~4 之烷基或烷氧基，可相同或相異；h 為 0、1、2 之任一者）]。

5.如請求項 1 中記載之晶圓加工體，其中

前述熱硬化性矽氧烷聚合物層 (C) 係含有下述 (C-1) ~ (C-3) 之組成物的硬化物層：

(C-1) 1 分子中具 2 個以上的烯基之有機聚矽氧烷、

(C-2) 1 分子中含有 2 個以上鍵結於矽原子的氫原子 (Si-H 基) 之有機氫聚矽氧烷：前述 (C-2) 成分中 Si-H 基對 (C-1) 成分中烯基之莫耳比為 0.3~10 之量、

(C-3) 鉑系觸媒。

6.如請求項 5 中記載之晶圓加工體，其中

前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）進一步含有反應控制劑作為（C-4）成分，其係相對於前述（C-1）及前述（C-2）成分之合計 100 質量份為 0.1～10 質量份。

7.如請求項 1 中記載之晶圓加工體，其中

在前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）上所積層的前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）自前述聚合物層（C）進行界面剝離之際，其熱硬化後脫落剝離力以 25mm 寬幅之試驗片的 180°脫落剝離力計為 2gf 以上 50gf 以下。

8.如請求項 1 中記載之晶圓加工體，其中

前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）係可部分地形成於前述晶圓的表面且可剝離地接著者。

9.一種薄型晶圓之製造方法，其特徵係包含下述（a）～（f）步驟，

（a）將於表面具有電路形成面及於內面具有電路非形成面之晶圓的前述電路形成面，透過請求項 1～請求項 8 中任一項記載之晶圓加工體中所用的由前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）與前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）與前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）所成的複合暫時接著材層而接合於支持體時，在形成於前述支持體上的前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）之上形成前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）後，於真空下，貼合該形成有聚合物層（C）與（B）之支持體與前述形成

有聚合物層（A）之附電路之晶圓的步驟、

（b）使前述聚合物層（B）及（C）熱硬化的步驟、

（c）研削或研磨已與前述支持體接合之前述晶圓的電路非形成面之步驟、

（d）對前述晶圓的電路非形成面施予加工的步驟、

（e）將前述支持體與前述支持體上所積層之前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）自前述已施予加工之晶圓一體地剝離的步驟、

（f）從已進行了前述步驟（e）後之晶圓剝離前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）的步驟。

10.一種薄型晶圓之製造方法，其特徵係包含下述（a）～（f）步驟，

（a）將於表面具有電路形成面及於內面具有電路非形成面之晶圓的前述電路形成面，透過請求項 1～請求項 8 中任一項記載之晶圓加工體中所用的由前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）與前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）與前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）所成的複合暫時接著材層而接合於支持體時，在形成於前述附電路之晶圓的前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）之上形成了前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）後，於真空下貼合該形成有聚合物層（A）與（B）之附電路之晶圓與前述形成有熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）之支持體的步驟、

（b）使前述聚合物層（B）及（C）熱硬化的步驟、

(c) 研削或研磨已與前述支持體接合之前述晶圓的電路非形成面之步驟、

(d) 對前述晶圓的電路非形成面施予加工的步驟、

(e) 將前述支持體與前述支持體上所積層之前述熱硬化性矽氧烷聚合物層 (C) 自前述已施予加工之晶圓一體地剝離的步驟、

(f) 從已進行了前述步驟 (e) 後之晶圓剝離前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層 (B) 的步驟。

11. 如請求項 9 或請求項 10 中記載之薄型晶圓之製造方法，其中

前述步驟 (a) 中，係於前述附電路之晶圓上形成前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層 (A) 的同時，將周邊部予以去除。

12. 一種晶圓加工用暫時接著材，其係將表面具電路面而內面應加工之晶圓暫時接著於支持體用的晶圓加工用暫時接著材，其特徵係

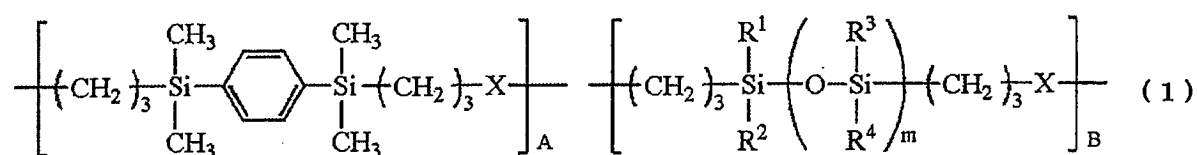
於前述晶圓的表面係具備複合暫時接著材層者，該複合暫時接著材層具有由可剝離地接著的熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層 (A) 所成之第一暫時接著層、由於該第一暫時接著層可剝離地積層的熱硬化性矽氧烷改性聚合物層 (B) 所成之第二暫時接著層、由於該第二暫時接著層可剝離地積層並於前述支持體可剝離地接著的熱硬化性矽氧烷聚合物層 (C) 所成之第三暫時接著層的 3 層構造之複合暫時接著材層。

13.如請求項 12 中記載之晶圓加工用暫時接著材，其中

前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）係含有 $R^{11}R^{12}SiO_{2/2}$ 所示之矽氧烷單位（D 單位）99.000~99.999 莫耳%、以 $R^{13}R^{14}R^{15}SiO_{1/2}$ 所示之矽氧烷單位（M 單位）1.000~0.001 莫耳%、以 $R^{16}SiO_{3/2}$ 所示之矽氧烷單位（T 單位）0.000~0.500 莫耳%（惟， R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 各自表示非取代或取代之 1 價烴基），且重量平均分子量係 200,000~1,000,000，再者，分子量 740 以下之低分子量成分係 0.5 質量%以下之非反應性有機聚矽氧烷層。

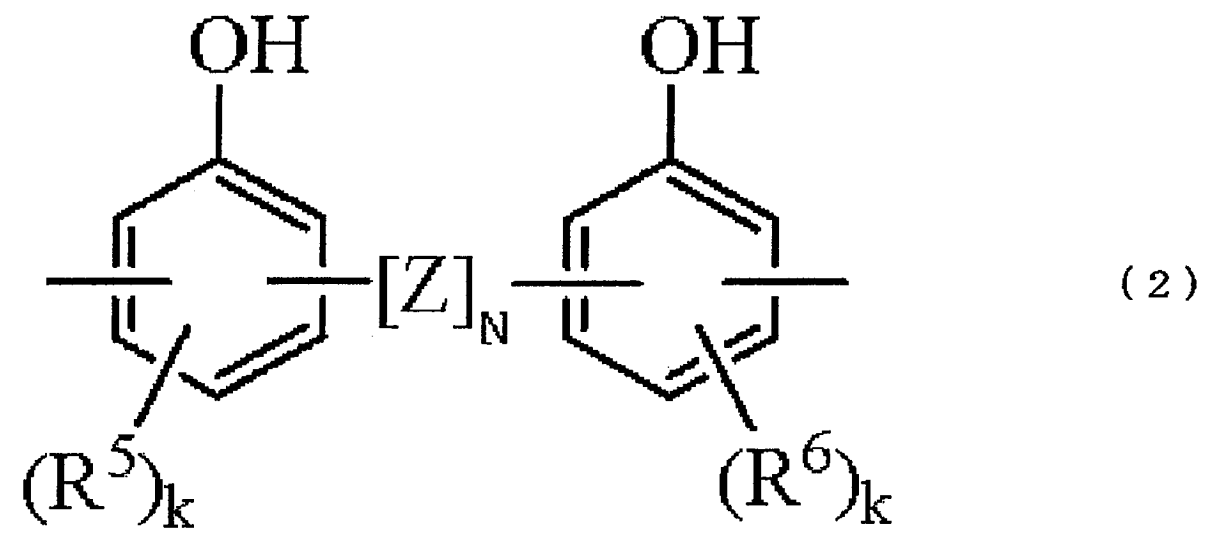
14.如請求項 12 或請求項 13 中記載之晶圓加工用暫時接著材，其中

前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）係組成物的硬化物層，該組成物相對於具有下述一般式（1）所示之重複單位的重量平均分子量為 3,000~500,000 之含矽氧烷鍵結之聚合物 100 質量份，係含有 0.1~50 質量份之任 1 種以上選自藉由作為交聯劑之甲醛或甲醛-醇所改性的胺基縮合物、三聚氰胺樹脂、尿素樹脂、1 分子中平均具有 2 個以上的羥甲基或烷氧基羥甲基之苯酚化合物、及 1 分子中平均具有 2 個以上的環氧基之環氧化合物的組成物，

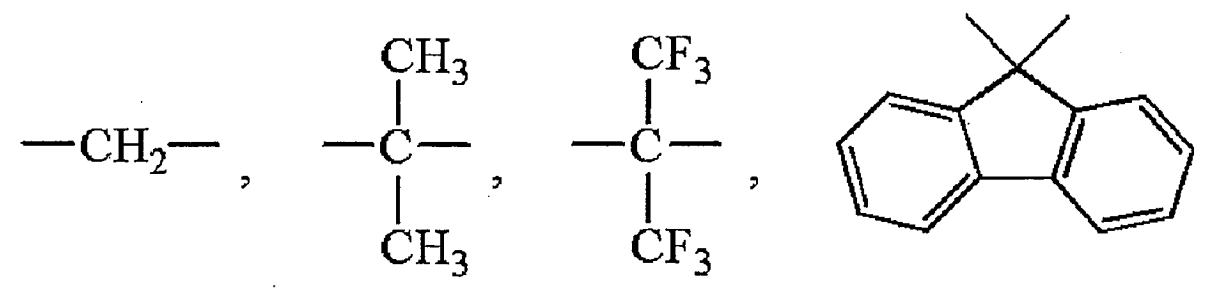


[式中， $R^1 \sim R^4$ 表示相同或相異的碳原子數 1~8 之 1 價烴

基；又， m 為 1~100 之整數、 B 為正數、 A 為 0 或正數；
 X 係以下述一般式（2）所示之 2 價有機基；



（式中， Z 係由

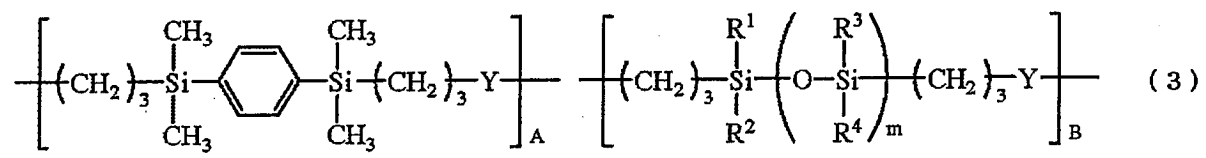


之任一者選出的 2 價有機基、 N 為 0 或 1；又， R^5 、 R^6 各自為碳原子數 1~4 之烷基或烷氧基，可相同或相異； k 為 0、1、2 之任一者）]。

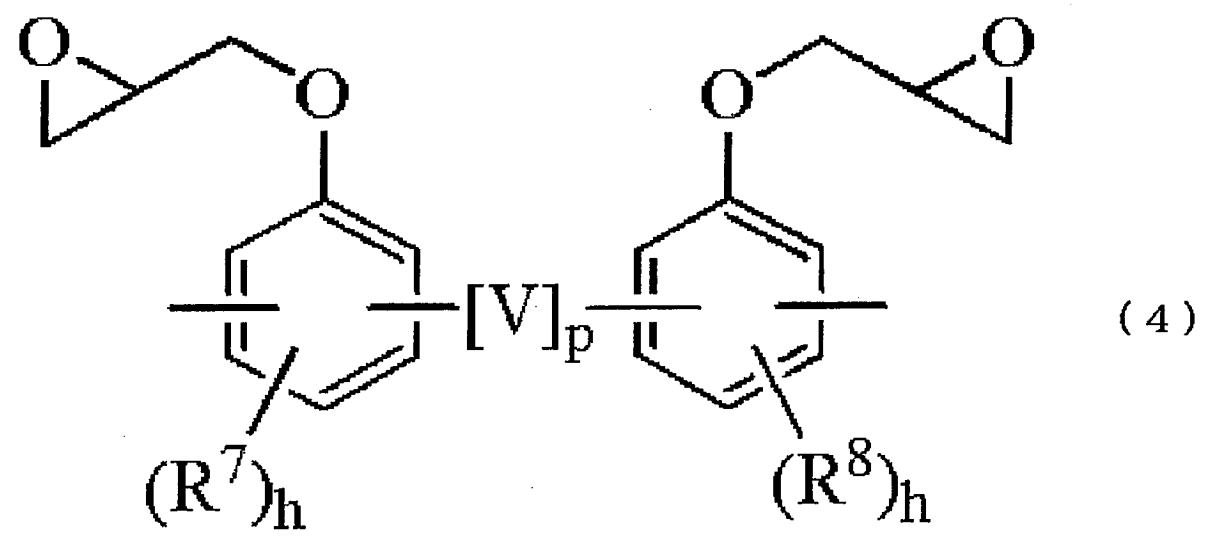
15.如請求項 12 或請求項 13 中記載之晶圓加工用暫時接著材，其中

前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（ B ）為組成物的硬化物層，該組成物相對於具有下述一般式（3）所示重複單位之重量平均分子量為 3,000~500,000 的含矽氧烷鏈結之聚合物 100 質量份，係含有 0.1~50 質量份作為交聯劑之由 1 分子中平均具 2 個以上的苯酚基之苯酚化合物及

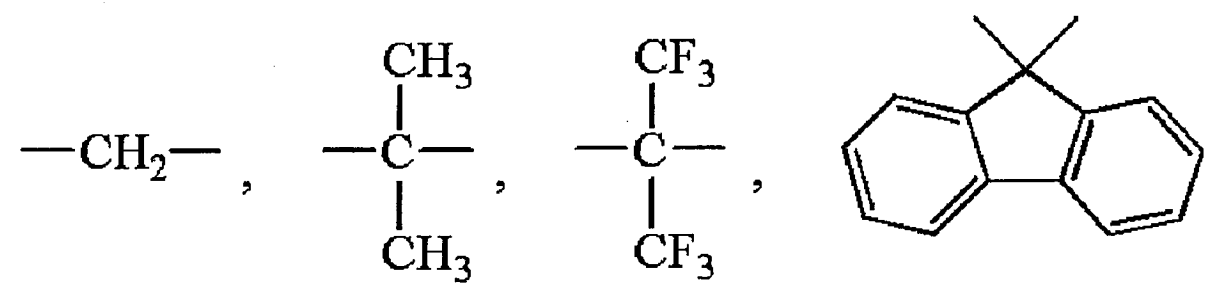
1 分子中平均具有 2 個以上的環氧基之環氧化合物選出的任 1 種以上，



[式中， $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 表示相同或相異的碳原子數 1~8 之 1 價烴基；又， m 為 1~100 之整數、 B 為正數、 A 為 0 或正數；再者， Y 係以下述一般式 (4) 所示之 2 價有機基；



(式中， V 係由



之任一者選出的 2 價有機基、 p 為 0 或 1；又， R^7 、 R^8 各自為碳原子數 1~4 之烷基或烷氧基，可相同或相異； h 為 0、1、2 之任一者）]。

16.如請求項 12 中記載之晶圓加工用暫時接著材，其

中

前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）係含有下述（C-1）～（C-3）之組成物的硬化物層，

（C-1）1 分子中具 2 個以上的烯基之有機聚矽氧烷、

（C-2）1 分子中含有 2 個以上鍵結於矽原子的氫原子（Si-H 基）之有機氫聚矽氧烷：前述（C-2）成分中 Si-H 基對（C-1）成分中烯基之莫耳比為 0.3～10 之量、

（C-3）鉑系觸媒。

17.如請求項 16 中記載之晶圓加工用暫時接著材，其中

前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）進一步含有反應控制劑作為（C-4）成分，其係相對於前述（C-1）及前述（C-2）成分之合計 100 質量份為 0.1～10 質量份。

18.如請求項 12 中記載之晶圓加工用暫時接著材，其中

在前述熱硬化性矽氧烷聚合物層（C）上所積層的前述熱硬化性矽氧烷改性聚合物層（B）自前述聚合物層（C）進行界面剝離之際，其熱硬化後脫落剝離力以 25mm 寬幅之試驗片的 180°脫落剝離力計為 2gf 以上 50gf 以下。

19.如請求項 12 中記載之晶圓加工用暫時接著材，其中

前述熱可塑性有機聚矽氧烷聚合物層（A）係周邊部

被部分地去除者。